

# ANATOMIA CLÍNICA PARA ESTUDANTES

TRADUÇÃO DA 3ª EDIÇÃO



CHURCHILL  
LIVINGSTONE



Richard L. Drake   A. Wayne Vogl   Adam W. M. Mitchell



# Gray's Anatomia Clínica para Estudantes

---

TERCEIRA EDIÇÃO

*Richard L. Drake, PhD, FAAA*

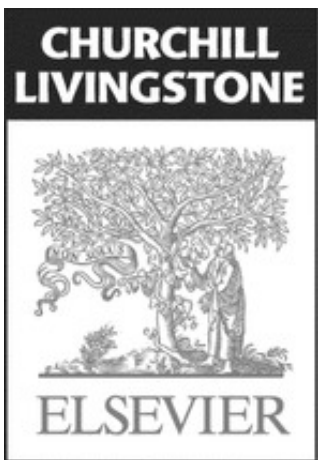
*Director of Anatomy  
Professor of Surgery  
Cleveland Clinic Lerner College of Medicine  
Case Western Reserve University  
Cleveland, Ohio*

*A. Wayne Vogl, PhD, FAAA*

*Professor of Anatomy and Cell Biology  
Department of Cellular and Physiological Sciences  
Faculty of Medicine  
University of British Columbia  
Vancouver, British Columbia, Canada*

*Adam W.M. Mitchell, MB BS, FRCS, FRCR*

*Consultant Radiologist  
Chelsea and Westminster Hospital  
Honorary Senior Lecturer Imperial College  
London, United Kingdom*





# Sumário

---

Capa

Folha de rosto

Copyright

Colaboradores

Agradecimentos

Dedicatórias

Prefácio

Sobre o livro

Capítulo 1: O Corpo

O que é anatomia?

Diagnóstico por imagem

Sistemas do corpo

Casos clínicos

Capítulo 2: Dorso

Revisão conceitual

Anatomia regional

Anatomia de superfície

Casos clínicos

Capítulo 3: Tórax

Revisão conceitual

Anatomia regional

Anatomia de superfície

Casos clínicos



## Capítulo 4: Abdome

- Revisão conceitual
- Anatomia regional
- Anatomia de superfície
- Casos clínicos

## Capítulo 5: Pelve e Períneo

- Revisão conceitual
- Anatomia regional
- Anatomia de superfície
- Casos clínicos

## Capítulo 6: Membro Inferior

- Revisão conceitual
- Anatomia regional
- Anatomia de superfície
- Casos clínicos

## Capítulo 7: Membro Superior

- Revisão conceitual
- Anatomia regional
- Anatomia da superfície
- Casos clínicos

## Capítulo 8: Cabeça e Pescoço

- Revisão conceitual
- Anatomia regional
- Anatomia de superfície
- Casos clínicos

## Índice Remissivo

# Copyright

---

© 2015 Elsevier Editora Ltda.

Tradução autorizada do idioma inglês da edição publicada por Churchill Livingstone – um selo editorial Elsevier Inc.

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9.610 de 19/02/1998.

Nenhuma parte deste livro, sem autorização prévia por escrito da editora, poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados: eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros.

ISBN: 978-85-352-7902-3

ISBN (versão eletrônica): 978-85-352-8313-6

Copyright © 2015, 2010, 2005 by Churchill Livingstone, an imprint of Elsevier Inc.

This edition of Gray's Anatomy for Students, third edition by Richard L. Drake, A. Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell is published by arrangement with Churchill Livingstone, Elsevier Inc.

ISBN: 978-0-7020-5131-9

## Capa

Studio Creamcrackers

## Editoração Eletrônica

### Thomson Digital

Elsevier Editora Ltda.

### Conhecimento sem Fronteiras

Rua Sete de Setembro, nº 111 – 16º andar

20050-006 – Centro – Rio de Janeiro – RJ

Rua Quintana, nº 753 – 8º andar

04569-011 – Brooklin – São Paulo – SP

Serviço de Atendimento ao Cliente

0800 026 53 40

[atendimento1@elsevier.com](mailto:atendimento1@elsevier.com)

Consulte nosso catálogo completo, os últimos lançamentos e os serviços exclusivos no site

[www.elsevier.com.br](http://www.elsevier.com.br)

## Nota

Como as novas pesquisas e a experiência ampliam o nosso conhecimento, pode haver necessidade de alteração dos métodos de pesquisa, das práticas profissionais ou do tratamento médico. Tanto médicos quanto pesquisadores devem sempre basear-se em sua própria experiência e conhecimento para avaliar e empregar quaisquer informações, métodos, substâncias ou experimentos descritos neste texto. Ao utilizar qualquer informação ou método, devem ser criteriosos com relação a sua própria segurança ou a segurança de outras pessoas, incluindo aquelas sobre as quais tenham responsabilidade profissional.

Com relação a qualquer fármaco ou produto farmacêutico especificado, aconselha-se o leitor a cercar-se da mais atual informação fornecida (i) a respeito dos procedimentos descritos, ou (ii) pelo fabricante de cada

produto a ser administrado, de modo a certificar-se sobre a dose recomendada ou a fórmula, o método e a duração da administração, e as contraindicações. É responsabilidade do médico, com base em sua experiência pessoal e no conhecimento de seus pacientes, determinar as posologias e o melhor tratamento para cada paciente individualmente, e adotar todas as precauções de segurança apropriadas.

Para todos os efeitos legais, nem a Editora, nem autores, nem editores, nem tradutores, nem revisores ou colaboradores, assumem qualquer responsabilidade por qualquer efeito danoso e/ou malefício a pessoas ou propriedades envolvendo responsabilidade, negligência etc. de produtos, ou advindos de qualquer uso ou emprego de quaisquer métodos, produtos, instruções ou ideias contidos no material aqui publicado.

## **O Editor**

### **CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO**

#### **SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ**

D797g

3. ed.

Drake, Richard L.

Gray's anatomia clínica para estudantes / Richard L. Drake, A. Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell - 3. ed. - Rio de Janeiro : Elsevier, 2015.

il. ; 28 cm.

Tradução de: Grays anatomy for students

Inclui índice

ISBN 978-85-352-7902-3

1. Anatomia humana. I. Título.

15-20701 CDD: 611

CDU: 611





---

# Colaboradores

---

## Revisão científica

**Prof. Dr. Alfredo Luiz Jacomo,** Professor Associado – Livre-Docente da Disciplina de Topografia Estrutural Humana  
Professor Responsável da Disciplina de Topografia Estrutural Humana  
Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**Dra. Cristina Pires Camargo,** Doutora em Clínica Cirúrgica  
Médica Colaboradora da Disciplina de Topografia Estrutural Humana do  
Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**Profa. Dra. Flávia Emi Akamatsu,** Professora Doutora da Disciplina de Topografia Estrutural Humana  
Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**Dr. Flavio Carneiro Hojaij,** Doutor em Clínica Cirúrgica  
Médico do Laboratório de Investigação Médica (LIM-02) do Hospital das Clínicas da FMUSP  
Médico Colaborador da Disciplina de Topografia Estrutural Humana do  
Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**Prof. Dr. Mauro Andrade,** Professor Doutor da Disciplina de Topografia Estrutural Humana  
Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**Prof. Dr. Paulo Celso Bosco Massarollo,** Professor Doutor da Disciplina de Topografia Estrutural Humana  
Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

## Tradução

Foco Traduções

---

# Agradecimentos

---

Primeiramente, gostaríamos de agradecer coletivamente àqueles que concordaram em examinar as primeiras versões do livro: anatomistas, educadores e estudantes membros do corpo de revisão editorial ao redor do mundo. Suas opiniões foram de grande valia.

Gostaríamos de agradecer a Richard Tibbitts e Paul Richardson, por suas habilidades em transformar nossas ideias visuais em uma realidade, que não só é uma fundação para a aquisição de conhecimento anatômico, mas também extremamente bela.

Nossos agradecimentos vão para Madelene Hyde, Bill Schmitt, Rebecca Gruliow, John Casey e toda a equipe da Elsevier, por nos guiar durante a preparação deste livro.

Gostaríamos de agradecer, também, ao Professor Richard A. Buckingham da *Abraham Lincoln School of Medicine*, Universidade de Illinois, por fornecer a [Figura 8.114B](#). Por fim, como trabalhamos separados, em alguns casos, por milhares de quilômetros, há diversas pessoas que nos ajudaram localmente e as quais gostaríamos de mencionar individualmente. Agradecidamente as listamos aqui:

Dr. Leonard Epp, Dr. Carl Morgan, Dr. Robert Shellhamer e Dr. Robert Cardell, os quais influenciaram profundamente minha carreira como cientista e educador.

**Richard L. Drake**

Dr. Sydney Friedman, Dr. Elio Raviola e Dr. Charles Slonecker, pela inspiração e apoio, bem como imbuir-me de uma paixão pela disciplina de anatomia.

Dr. Murray Morrison, Dra. Joanne Matsubara, Dr. Brian Westerberg, Laura Hall e Jung Cui, pelas contribuições nas imagens para o capítulo sobre cabeça e pescoço.

Dr. Bruce Crawford e Logan Lee, pelo auxílio com imagens da anatomia superficial do membro superior.

Professora Elizabeth Akesson e Dra. Donna Ford, pelo apoio entusiástico e pelas críticas valiosas.

Dr. Sam Wiseman pela contribuição nas imagens cirúrgicas e gerais para os capítulos sobre abdome e cabeça e pescoço.

**A. Wayne Vogl**

Dr. Sahar Nasser (especialista responsável), pela ajuda com imagens e textos, bem como pela análise crítica sobre o diagnóstico por imagens moderno.

Drs. J. Healy, J. Lee, G. Rajeswarren, R. Pearce e B. Robertson, pelo suporte e pelas críticas construtivas.

A equipe de radiologia no *Chelsea and Westminster Hospital* e na *The Fortius Clinic*.

Particularmente, o Sr. Andrew Williams, FRCS, cujo suporte incondicional foi valiosíssimo (e ele curou minha perna!).

**Adam W.M. Mitchell**



# Dedicatórias

---

A minha esposa, Cheryl, que me apoiou, e aos meus pais, que me guiaram.

– *Richard L. Drake*

A minha família, meus colegas profissionais, meus modelos de conduta e meus alunos – este livro é para vocês.

– *A. Wayne Vogl*

À Cathy, Max e Elsa.

– *Adam W. M. Mitchell*



---

# Prefácio

---

A terceira edição do livro *Gray's Anatomia Clínica para Estudantes* foi elaborada sobre os alicerces do passado visando os horizontes do futuro.

Mantém as metas e os objetivos da 1ª e 2ª edições e, ao mesmo tempo, continua a incorporar as opiniões dos leitores e a ajustar o conteúdo alinhando-se com o ambiente educacional em evolução.

Um dos principais focos de nossa atenção durante a preparação da 3ª edição foi o conteúdo clínico. O motivo para tal é que a aprendizagem em contexto tem se tornado um tema importante, não apenas na educação médica, mas nas ciências anatômicas de modo geral. Lidamos com o conteúdo clínico de dois modos. Primeiramente, reavaliamos e atualizamos a seção “Na clínica”, o material clínico no corpo do texto e os casos clínicos no final dos capítulos e no material *on-line*, bem como na seção sobre anatomia superficial. Por fim, adicionamos novos materiais clínicos de modo que o leitor pudesse aproveitar exemplos atualizados relacionando as informações anatômicas com situações clínicas.

Além da atualização e da revisão do conteúdo clínico, a seção sobre os nervos cranianos foi significativamente expandida. O entendimento sobre esses importantes componentes do sistema nervoso é crucial para estudantes em todos os níveis. Para facilitar o aprendizado, uma nova figura resumindo a localização, a função e a distribuição dos nervos cranianos foi adicionada, bem como uma nova figura resumindo como as principais estruturas, incluindo os nervos cranianos, entram e deixam a cavidade craniana. Também incluímos ainda outra figura ilustrando a importância clínica das estruturas vasculares dentro e ao redor da cavidade craniana.

Acreditamos que, com tais mudanças, a 3ª edição do *Gray's Anatomia Clínica para Estudantes* é uma versão mais abrangente e atualizada em relação à 2ª edição e esperamos que o livro continue a ser um recurso de aprendizado importante para os estudantes.

Richard L. Drake

A. Wayne Vogl

Adam W.M. Mitchell

Dezembro, 2013

---

# Sobre o livro

---

## A ideia

Nos últimos 20 anos houve muitas mudanças que moldaram a forma como os estudantes aprendem anatomia humana em escolas de medicina e de odontologia e em programas de saúde, com currículos que se tornaram mais integrados ou mais baseados em sistemas. Além disso, os métodos de instrução têm seu foco no uso de atividades em pequenos grupos, com o objetivo de aumentar a quantidade de aprendizagem autodirecionada e conseguir as habilidades para obter conhecimentos para toda a vida. Uma explosão de informações em todas as disciplinas também tem servido para impulsionar as mudanças curriculares, aumentando o conhecimento a ser adquirido sem, necessariamente, aumentar o tempo disponível. Com essas mudanças, sentimos que era hora de escrever um novo texto que permitisse que os estudantes aprendessem anatomia dentro do contexto de muitos sistemas curriculares diferentes, considerando a restrição de tempo cada vez maior.

Começamos no outono de 2001, considerando as várias abordagens e formatos que poderíamos adotar e, finalmente, nos decidimos por uma abordagem regional da anatomia, tendo quatro seções em cada capítulo. Desde o início, queríamos que o livro tivesse múltiplos pontos de acesso, que fossem direcionados para estudantes de todas as áreas da saúde, completando o tratado *Gray's Anatomy*, que é dirigido para profissionais. Escrevemos o texto primeiro e, subsequentemente, elaboramos todo o projeto gráfico para completar e ampliar o conteúdo. Os esboços preliminares dos capítulos, quando completos, foram distribuídos para um grupo internacional de colaboradores anatomistas, educadores e estudantes de anatomia para revisão. Seus comentários foram, então, cuidadosamente considerados na preparação final do livro.

O texto não pretende ser exaustivo em sua abrangência, mas apresentar anatomia suficiente para fornecer aos estudantes contexto estrutural e funcional, permitindo-lhes acrescentar detalhes à medida que avancem em suas carreiras. *Gray's Anatomy* foi usado como referência principal, tanto para o texto quanto para as ilustrações, durante a preparação deste livro, e é uma fonte recomendada para obter detalhes adicionais.

## O livro

*Gray's Anatomia Clínica para Estudantes* é um livro didático, clinicamente orientado e de fácil leitura para os estudantes de anatomia humana. Foi preparado principalmente para estudantes que pretendem atuar nas mais diversas áreas profissionais, ou seja, em medicina, odontologia, quiropraxia e fisioterapia. Pode ser usado por alunos que queiram currículos tradicionais, sistêmicos, tradicionais/sistêmicos combinados e baseados em problemas, e será particularmente útil para estudantes com pouca experiência em leituras específicas e laboratórios de anatomia macroscópica.

## Organização

Ao usar abordagem regional, *Gray's Anatomia Clínica para Estudantes* avança pelo corpo humano de maneira lógica, alicerçando as complexidades dele, à medida que o leitor se familiariza com a matéria. Cada capítulo pode ser usado como módulo independente de aprendizagem, e a variação da sequência não afetará a qualidade da experiência educacional. A propósito, a sequência que escolhemos é *Dorso, Tórax, Abdome, Pelve e períneo, Membro inferior, Membro superior e Cabeça e pescoço*.

Começamos com *O Corpo*, que contém uma visão geral da disciplina de anatomia e uma introdução às modalidades de diagnóstico por imagem e aos sistemas do corpo. Seguimos então com o dorso por se tratar, geralmente, da primeira área dissecada pelos estudantes. O tórax é abordado na sequência devido à sua

localização central e seus componentes (ou seja, coração, vasos importantes e pulmões). Esse capítulo também inicia uma progressão pelas cavidades corpóreas. Abdome e pelve e períneo aparecem em uma sequência lógica depois de tórax. Continuando em movimento descendente em direção aos pés, temos membro inferior, seguido pelo membro superior. A última região a ser abordada é cabeça e pescoço. Essa região contém provavelmente a anatomia mais complexa do corpo. Cobrir todas as outras regiões, em primeiro lugar, permite ao estudante ter a oportunidade de construir uma base consistente de conhecimento a partir da qual possa compreender essa região complexa.

## Conteúdo

Cada capítulo de anatomia regional consiste em quatro seções consecutivas: revisão conceitual, anatomia regional, anatomia de superfície e casos clínicos.

A revisão conceitual apresenta a base sobre a qual as informações nas seções seguintes serão desenvolvidas. Essa seção pode ser lida independentemente do restante do texto por estudantes que apenas queiram um nível básico de conhecimento, e também serve de resumo dos conceitos importantes, depois que se tiver dominado a anatomia regional.

A anatomia regional apresenta uma anatomia mais detalhada, juntamente com uma quantidade substancial de correlações clínicas significativas. Não é uma discussão exaustiva, mas fornece as informações necessárias para a compreensão da organização da região. Nessa seção são dados dois níveis de material clínico. Os *links* com a clínica estão totalmente integrados com o texto anatômico principal e funcionam no relacionamento (“gancho”) da anatomia discutida diretamente com uma aplicação clínica, sem tirar os estudantes da linha de pensamento e sem romper o fluxo do texto. Embora completamente integrados com o texto anatômico, esses trechos são diferenciados pelo uso de itálico. Os resumos chamados “Na clínica” dão aos estudantes informações clínicas úteis e relevantes, demonstrando como a aplicação do conhecimento anatômico facilita a resolução de problemas clínicos. Esses resumos estão distribuídos em todo o texto e ficam perto da discussão anatômica mais relevante.

A anatomia de superfície auxilia os estudantes a visualizarem a relação entre estruturas anatômicas e pontos de referência na superfície. Essa seção também proporciona aplicações práticas das informações anatômicas, combinando inspeção visual com avaliação funcional, como ocorre durante qualquer tipo de exame de paciente.

A seção final de cada capítulo consiste na apresentação de casos clínicos. Esses casos representam o terceiro nível de material clínico presente no livro. Nesses exemplos o problema clínico é descrito, e um processo passo a passo de perguntas e respostas leva o leitor à resolução do caso. A inclusão desses casos em cada capítulo oferece a oportunidade de aplicar o conhecimento de anatomia para a resolução de um problema clínico.

As ilustrações são partes integrantes de qualquer texto de anatomia. Precisam apresentar ao leitor uma imagem que traga o texto para a realidade e apresente projeções que auxiliem na compreensão da anatomia. A arte nesse texto cumpre todos esses objetivos. As ilustrações são originais, vibrantes e muitas incidências são únicas. Foram desenhadas para se integrarem com o texto, apresentar a anatomia de maneira nova, lidar com questões que os estudantes acham particularmente difíceis e fornecer estrutura conceitual para a construção do conhecimento. Para assegurar que as ilustrações trabalhem em conjunto e possibilitem aos estudantes fazer referência cruzada de uma ilustração para outra, usamos cores-padrão em todo o livro, exceto quando indicado de outro modo.



Artéria





Veia



Nervo



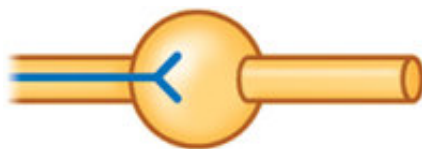
Linfático



Fibra simpática



Fibra parassimpática



Fibra pré-ganglionar (sólida)



Fibra pós-ganglionar  
(pontilhada)

A posição e o tamanho da arte foram um dos parâmetros considerados no desenho global de cada página do livro.

As imagens clínicas também são instrumentos importantes na compreensão da anatomia e são abundantes no texto inteiro. Exemplos de imagens médicas de alta tecnologia, incluindo RM, TC, PET e ultrassonografia, bem como radiografias de alta qualidade, dão aos estudantes instrumentos adicionais para aumentar sua capacidade de visualizar anatomia *in vivo* e, desse modo, aprimorar seu conhecimento.

### Enfoque do livro

*Gray's Anatomia Clínica para Estudantes* concentra-se na anatomia macroscópica. Enquanto muitos currículos no mundo todo estão sendo apresentados em formato mais integrado, combinando anatomia, fisiologia, histologia

e embriologia, concentramos este livro nos conhecimentos apenas da anatomia e sua aplicação aos problemas clínicos. Exceto por algumas breves referências à embriologia, quando necessário, para melhor compreensão da anatomia, o material de outras disciplinas não é incluído. Sabemos que há muitos livros extraordinários que englobam essas áreas, e tentar cobrir tudo em um único livro produziria um texto de qualidade e utilidade questionáveis, para não mencionar o tamanho.

## Terminologia

Em qualquer texto anatômico ou atlas a terminologia é sempre uma questão a ser pensada. Em 1989 foi formado o Federative Committee on Anatomical Terminology (FCAT), encarregado de desenvolver a terminologia oficial das ciências anatômicas. *Terminologia anatômica* (Thieme, Stuttgart/Nova York, 2011) foi uma publicação conjunta desse grupo e de 56 associações/membros da International Federation of Associations of Anatomists (IFAA). Escolhemos usar a terminologia apresentada nessa publicação em prol da uniformidade. Não é incorreto o uso de outra terminologia, mas sentimos que utilizar a terminologia dessa fonte única e internacionalmente reconhecida seria a abordagem mais lógica e direta.

Embora usemos o máximo possível de termos anatômicos para orientação, também usamos termos como “atrás” ou em “frente a”, ocasionalmente, para tornar o texto mais fácil de ler. Nesses casos, o contexto esclarece o significado.

## Uso anatômico dos advérbios

Durante a elaboração deste livro tivemos longas discussões sobre como iríamos descrever as relações anatômicas o mais claramente possível, mas mantendo a legibilidade do texto. Uma questão que surgiu em nossas discussões foi o uso correto do advérbio “-mente” nos termos de orientação anatômica, como anterior, posterior, superior, inferior, lateral e medial. Chegamos ao seguinte consenso:

**Advérbios** (p. ex., anteriormente, posteriormente) foram usados para modificar (descrever) verbos em trechos em que uma ação ou uma direção é mencionada. Por exemplo, “A traqueia segue inferiormente através do tórax”.

**Advérbios circunstanciais** (p. ex., anterior, posterior) foram usados para indicar um local fixo de uma característica anatômica. Por exemplo, “A traqueia está anterior ao esôfago”.

Além disso, ambos os usos podem ocorrer no mesmo trecho. Por exemplo, “A traqueia segue inferiormente através do tórax, anterior ao esôfago”.

Desfrutamos muito o processo de produção deste livro juntos. Esperamos que vocês o façam da mesma maneira, utilizando-o.

**Richard L. Drake**

**A. Wayne Vogl**

**Adam W.M. Mitchell**

# O Corpo

## O que é anatomia?

Como pode ser estudada a anatomia macroscópica?

Termos anatômicos importantes

## Diagnóstico por imagem

Técnicas de diagnóstico por imagem

Imagens de medicina nuclear

## Interpretação de imagens

Radiografia simples

Tomografia computadorizada

Imagens de ressonância magnética

Imagens de medicina nuclear

## Segurança em diagnóstico por imagem

## Sistemas do corpo

### Sistema esquelético

Cartilagem

Ossos

Articulações

### Pele e fáscias

Pele

Fáscia

### Sistema muscular

### Sistema cardiovascular

### Sistema linfático

Vasos linfáticos

Linfonodos

Troncos e ductos linfáticos

### Sistema nervoso

Sistema nervoso central

Subdivisões funcionais do SNC

Parte somática do sistema nervoso

Parte visceral do sistema nervoso

### Outros sistemas

## Casos clínicos

## O que é anatomia?

A anatomia inclui as estruturas que podem ser vistas macroscopicamente (sem a ajuda de amplificação) e microscopicamente (com a ajuda de amplificação). Tipicamente, quando usado por si próprio, o termo anatomia tende a significar anatomia macroscópica — isto é, o estudo de estruturas que podem ser vistas sem o uso de um microscópio. A anatomia microscópica, também chamada histologia, é o estudo das células e dos tecidos com o uso de um microscópio.

A anatomia forma a base para a prática da medicina e conduz o médico a uma compreensão da doença de

um paciente, quer esteja fazendo um exame físico, quer esteja usando as mais avançadas técnicas de diagnóstico por imagem. A anatomia também é importante para os dentistas, quiropráticos, fisioterapeutas e todos os demais envolvidos em qualquer aspecto do tratamento de pacientes que começa com uma análise dos sinais clínicos. A capacidade de interpretar uma observação clínica corretamente constitui, portanto, o ponto final de uma compreensão anatômica completa.

Observação e visualização são as principais técnicas que um estudante deve usar para aprender anatomia. Anatomia é muito mais do que a simples memorização de listas de nomes. Embora a linguagem da anatomia seja importante, a rede de informação necessária para visualizar a posição das estruturas físicas em um paciente vai muito além da simples memorização. Saber os nomes dos vários ramos da artéria carótida externa não é o mesmo que ser capaz de visualizar o trajeto da artéria lingual desde sua origem, no pescoço, até sua terminação, na língua. Similarmente, compreender a organização do palato mole, como é relacionado às cavidades oral e nasal e como se move durante a deglutição é muito diferente de ser capaz de recitar os nomes de seus músculos e nervos individuais. A compreensão da anatomia exige um entendimento do contexto no qual a terminologia pode ser lembrada.

## Como pode ser estudada a anatomia macroscópica?

O termo *anatomia* é derivado da palavra grega *temnein*, que significa “cortar”. Claramente, portanto, o estudo da anatomia está ligado, em sua raiz, à dissecação – ainda que a dissecação de cadáveres seja agora incrementada ou mesmo, em alguns casos, substituída pelo estudo de material pré-dissecado (dissecado previamente) e modelos plásticos ou uso de módulos de ensino com computador e outros auxílios ao aprendizado.

A anatomia pode ser estudada obedecendo-se a abordagens regional ou sistemática.

■ Com uma **abordagem regional**, cada região do corpo é estudada separadamente e todos os aspectos dessa região são analisados ao mesmo tempo. Por exemplo, se o tórax for estudado, todas as suas estruturas são examinadas. Isso inclui a vascularização, os nervos, os ossos, os músculos e todas as outras estruturas e os órgãos localizados na região do corpo definida como tórax. Depois de examinar essa região, as outras regiões do corpo (p. ex., abdome, pelve, membro inferior, membro superior, dorso, cabeça e pescoço) são estudadas de maneira semelhante.

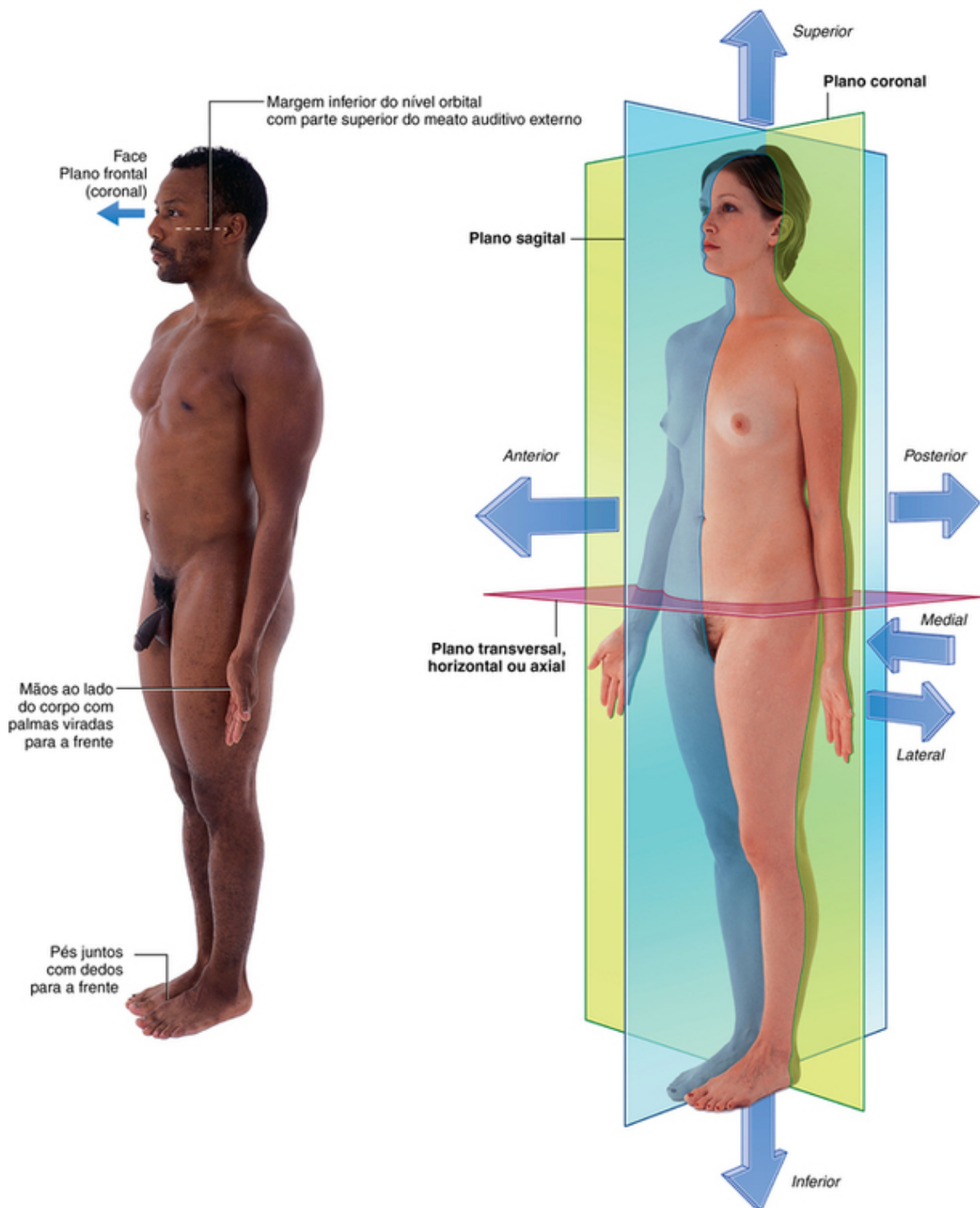
■ Em contraste, em uma **abordagem sistemática**, cada *sistema* do corpo é analisado e acompanhado por inteiro. Por exemplo, um estudo do sistema cardiovascular analisa o coração e todos os vasos sanguíneos do corpo. Depois dessa etapa, o sistema nervoso (cérebro, medula espinal e todos os nervos) pode ser avaliado em detalhe. Essa abordagem continua por todo o corpo, até que cada sistema, incluindo os sistemas nervoso, esquelético, muscular, digestório, respiratório, endócrino, linfático e genital, tenha sido estudado.

Cada uma dessas abordagens tem benefícios e deficiências. A abordagem regional funciona muito bem se o curso de anatomia envolver a dissecação de cadáveres, mas se mostra insuficiente para a compreensão da continuidade de um sistema inteiro por todo o corpo. Do mesmo modo, a abordagem sistemática promove a compreensão de um sistema inteiro através de todo o corpo, mas é muito difícil coordenar isso diretamente com uma dissecação em cadáver ou adquirir detalhe suficiente.

## Termos anatômicos importantes

### A posição anatômica

A posição anatômica é a posição-padrão de referência do corpo usada para descrever a localização das estruturas (Fig. 1.1). O corpo está na posição anatômica quando ereto, com os pés juntos (posição bípede), os membros superiores ao lado do tronco e a face voltada para a frente. A boca está fechada, e a expressão facial é neutra. A margem óssea da órbita sob os olhos está no mesmo plano horizontal que o topo do meato acústico externo e os olhos estão abertos e focalizados no horizonte. As palmas das mãos estão voltadas para a frente, com os dedos estendidos, juntos, com a polpa do polegar virada 90° em relação às polpas dos dedos. Os dedos dos pés apontam para a frente.



**FIG. 1.1** A posição anatômica, os planos e os termos de localização e orientação.

### Planos anatômicos

Três grupos principais de planos passam pelo corpo na posição anatômica (Fig. 1.1).

■ **Planos frontais** são orientados verticalmente e dividem o corpo em partes anterior e posterior.

■ **Planos sagitais** são orientados verticalmente, mas em ângulo reto com os planos coronais, e dividem o corpo em partes direita e esquerda. O plano que passa pelo centro do corpo, dividindo-o em metades iguais, direita e esquerda, é chamado **plano mediosagital**.

■ Planos transversal, horizontal e axial dividem o corpo em partes superior e inferior.

### Termos descrevendo localização

Anterior (ou ventral) e posterior (ou dorsal), medial e lateral, superior e inferior

Três pares de termos principais utilizados para descrever a localização de estruturas relativas ao corpo como um todo e a outras estruturas (Fig. 1.1).

- **Anterior** (ou **ventral**) e **posterior** (ou **dorsal**) descrevem a posição de estruturas em relação à “frente” e “atrás” do corpo. Por exemplo, o nariz é uma estrutura anterior (ventral), enquanto a coluna vertebral é uma estrutura posterior (dorsal). Por outro lado, o nariz é anterior às orelhas e a coluna vertebral posterior ao esterno.
- **Medial** e **lateral** descrevem a posição de estruturas em relação ao plano mediosagital e aos lados do corpo. Por exemplo, o polegar é lateral ao dedo mínimo. O nariz está no plano mediosagital e é medial aos olhos, os quais, por sua vez, são mediais às orelhas.
- **Superior** e **inferior** descrevem as estruturas em relação ao eixo vertical do corpo. Por exemplo, a cabeça é superior aos ombros, e a articulação do joelho é inferior à articulação do quadril.

### Proximal e distal, cranial e caudal e rostral

Outros termos usados para descrever posições incluem proximal e distal, cranial e caudal e rostral.

- **Proximal** e **distal** são usados como referência a uma proximidade maior ou menor da origem de uma estrutura, particularmente nos membros. Por exemplo, a mão é distal à articulação do cotovelo. A articulação do ombro é proximal à articulação do cotovelo. Esses termos também são usados para descrever as posições relativas de ramos ao longo do trajeto de estruturas lineares, como vias aéreas, vasos e nervos. Por exemplo, ramos distais ocorrem mais longe na direção das terminações do sistema, enquanto ramos proximais ocorrem mais perto e na direção da origem do sistema.
- **Cranial** (na direção da cabeça) e **caudal** (na direção da cauda) são às vezes usados em lugar de superior e inferior, respectivamente.
- **Rostral** é usado, particularmente, na cabeça, para descrever a posição de uma estrutura em relação ao nariz. Por exemplo, o prosencéfalo (cérebro anterior) é rostral ao rombencéfalo (cérebro posterior).

### Superficial e profundo

Dois outros termos usados para descrever a posição de estruturas no corpo são **superficial** e **profundo**. Esses termos são usados para descrever as posições relativas de duas estruturas em relação à superfície do corpo. Por exemplo, o esterno é superficial ao coração e o estômago é profundo à parede abdominal.

Superficial e profundo também podem ser utilizados em um sentido mais absoluto para definir duas regiões amplas do corpo. A região superficial do corpo é externa à camada externa da fáscia profunda. Estruturas profundas estão envoltas por essa camada. As estruturas na região superficial do corpo incluem a pele, a fáscia superficial e as glândulas mamárias. As estruturas profundas incluem a maior parte dos músculos esqueléticos e as vísceras. Ferimentos superficiais são externos à camada externa da fáscia profunda, enquanto ferimentos profundos passam por ela.

## Diagnóstico por imagem

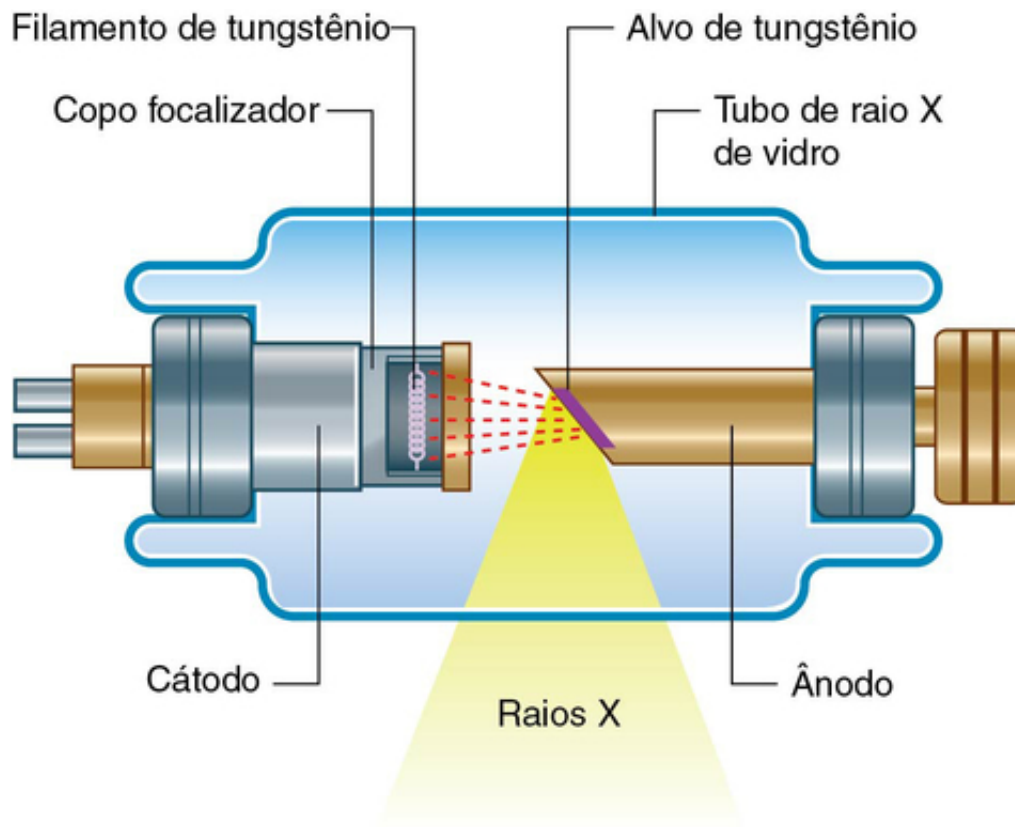
### Técnicas de diagnóstico por imagem

Em 1895, Wilhelm Roentgen usou os raios X de um tubo de raios catódicos para expor uma chapa fotográfica e produzir a primeira exposição radiográfica da mão de sua mulher. Durante os últimos 30 anos, houve uma revolução nos métodos de obtenção de imagens do corpo acompanhada, paralelamente, pelos avanços na tecnologia da informática.

### Radiografia simples

A física básica da geração de raios X não se alterou.

Os raios X são fótons (um tipo de radiação eletromagnética) gerados a partir de um tubo complexo de raios X, que é um tipo de tubo de raios catódicos (Fig. 1.2). Os raios X são, a seguir, colimados (p. ex., dirigidos por meio de obturadores revestidos de chumbo para impedi-los de divergirem) para a área apropriada, conforme determinado pelo técnico em radiologia. À medida que os raios X passam pelo corpo, eles são atenuados (reduzidos em energia) pelos tecidos. Os raios X que passam pelos tecidos interagem com o filme fotográfico.



**FIG. 1.2** Tubo de raios catódicos para produção de raios X.

No corpo:

- o ar atenua um pouco os raios X;
- a gordura atenua os raios X mais que o ar, porém menos que a água; e
- o osso é o que mais atenua os raios X.

Essas diferenças em atenuação resultam em alterações no nível de exposição do filme. Quando o filme fotográfico é revelado, os ossos aparecem em branco, pois são as regiões do filme expostas à menor quantidade de raios X. O ar aparece em tons escuros no filme, pois são as regiões expostas ao maior número de raios X.

Modificações dessa técnica de raios X possibilitam que uma corrente contínua de raios X seja produzida a partir do tubo de raios X e captada em uma tela de entrada (*input*) para possibilitar a visualização, em tempo real, de estruturas anatômicas em movimento, estudos com bário, angiografia e fluoroscopia (Fig. 1.3).





**FIG. 1.3** Unidade de fluoroscopia.

### Meios de contraste

Para demonstrar estruturas específicas, como alças intestinais ou artérias, pode ser necessário enchê-las com uma substância que atenua os raios X mais do que essas formações costumam fazer. Entretanto, é extremamente importante que essa substância seja atóxica. Sulfato de bário, um sal insolúvel, é um meio atóxico de densidade relativamente alta extremamente útil no exame do trato gastrointestinal. Quando a **suspensão de sulfato de bário** é ingerida, ela atenua os raios X e pode, portanto, ser usada para demonstrar a luz intestinal (Fig. 1.4). É comum adicionar ar à suspensão de sulfato de bário, seja pela ingestão de grânulos efervescentes, seja instilando ar diretamente para dentro da cavidade do corpo, como em um enema opaco. Esse processo é chamado de estudo com duplo contraste (ar/bário).





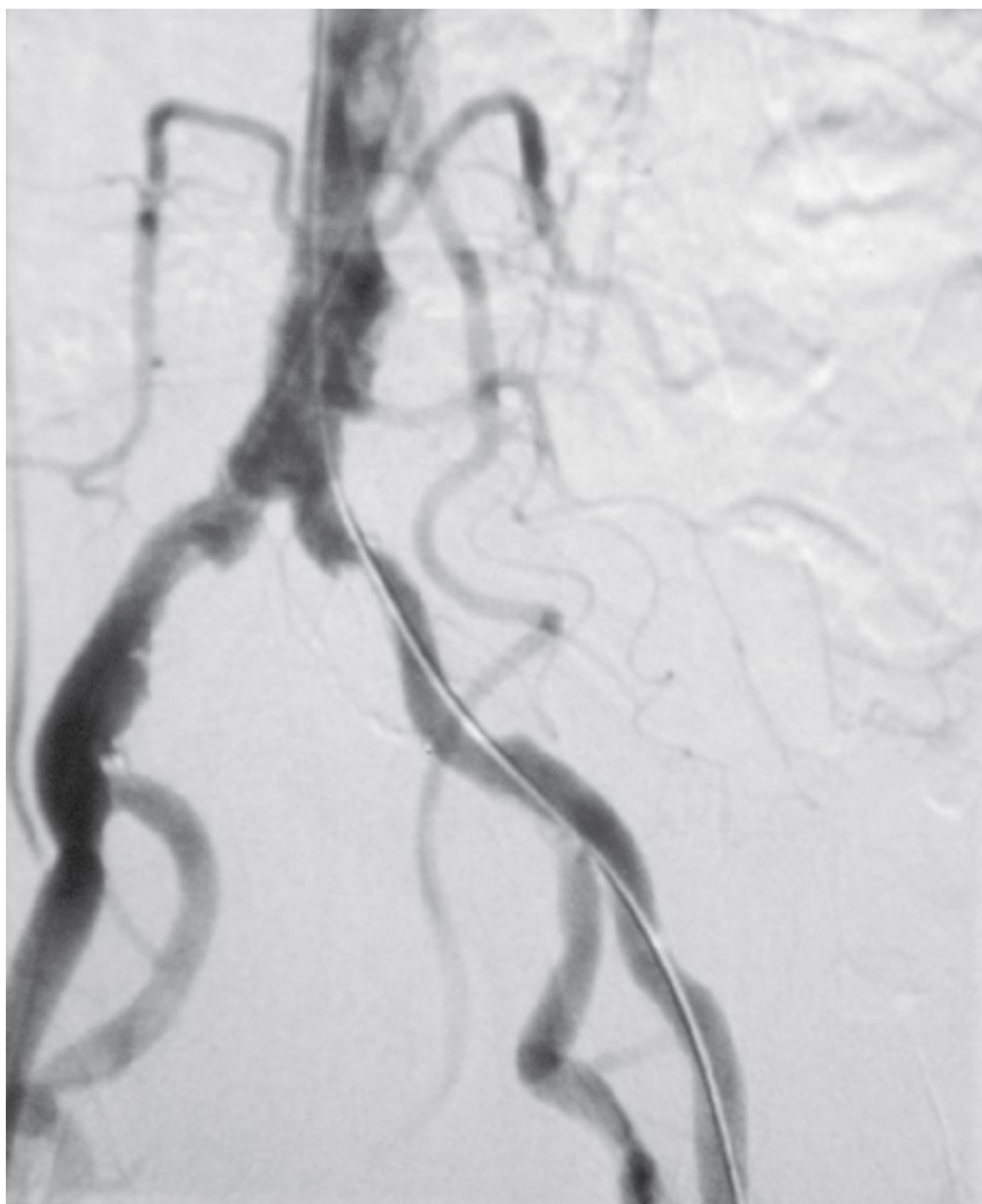
**FIG. 1.4** Clister opaco de sulfato de bário.

Em alguns pacientes é necessário injetar meios de contraste diretamente no interior de artérias ou veias. Nesse caso, moléculas à base de iodo constituem agentes adequados de contraste. O **iodo** é escolhido porque tem uma massa atômica relativamente alta e, assim, atenua acentuadamente os raios X, mas, também, o que é importante, ele é naturalmente excretado pelo sistema urinário. Meios de contraste intra-arteriais e intravenosos são extremamente seguros e são bem tolerados pela maioria dos pacientes. Raramente, alguns pacientes têm reação anafilática a injeções intra-arteriais ou intravenosas, de modo que devem ser tomadas as precauções necessárias. Meios de contraste intra-arteriais e intravenosos não apenas ajudam na visualização das artérias e veias, mas, como são excretados pelo sistema urinário, também podem ser usados para visualizar os rins, os ureteres e a bexiga, em um procedimento conhecido como **urografia intravenosa** (urografia excretora).

#### **Angiografia por subtração**

Durante a angiografia, muitas vezes é difícil visualizar o meio de contraste nos vasos através das estruturas ósseas sobrejacentes. Para contornar esse problema, foi desenvolvida a técnica de angiografia por subtração. Em termos simples, uma ou duas imagens são obtidas antes da injeção do meio de contraste; em seguida, são invertidas (de modo que um negativo é criado a partir da imagem positiva). Depois da injeção do meio de

contraste para os vasos, uma série adicional de imagens é obtida, demonstrando a passagem do contraste por meio das artérias para dentro das veias e na circulação. Ao sobrepor as “imagens negativas pré-contraste” às imagens positivas pós-contraste, os ossos e os tecidos moles são subtraídos para produzir uma única imagem de contraste. Antes do advento das técnicas digitais de diagnóstico por imagem, isso representava um desafio, mas o uso de computadores tornou essa técnica relativamente simples e instantânea (Fig. 1.5).



**FIG. 1.5** Angiografia por subtração digital.

## Ultrassonografia

A ultrassonografia do corpo é amplamente usada para todas as finalidades da medicina.

O ultrassom é uma onda sonora de frequência muito alta (não é radiação eletromagnética) gerada por materiais piezoelétricos, de tal forma que uma série de ondas de som é produzida. É importante salientar que o material piezoelétrico também é capaz de receber as ondas de som que se refletem de volta a partir dos órgãos internos. As ondas de som são então interpretadas por um potente computador e uma imagem em tempo real é produzida no painel da tela.

## Ultrassonografia Doppler

Progressos na tecnologia de ultrassom, incluindo o tamanho dos transdutores e a faixa de frequências, significam que uma ampla variedade de áreas pode atualmente ser escaneada.

Tradicionalmente, a ultrassonografia é usada para avaliar o abdome (Fig. 1.6) e o feto em mulheres grávidas. A ultrassonografia também é largamente usada para avaliar os olhos, o pescoço, os tecidos moles e o sistema musculoesquelético periférico. Sensores foram colocados em endoscópios e a ultrassonografia endoluminal do esôfago, estômago e duodeno agora são uma rotina. A ultrassonografia endocavitária é realizada mais comumente para avaliar o trato genital em mulheres, usando a via transvaginal ou transretal. Em homens, a ultrassonografia transretal é o método de imagem escolhido para avaliar a próstata, em caso de suspeita de hipertrofia ou malignidade prostática.



**FIG. 1.6** Exame de ultrassom do abdome.

A ultrassonografia Doppler permite a determinação do fluxo sanguíneo, sua direção e sua velocidade no interior de um vaso, usando técnicas simples de ultrassonografia. As ondas sonoras são refletidas das estruturas em movimento e retornam. O grau de alteração de frequência determina se o objeto está se movendo para longe ou na direção do transdutor e a velocidade pela qual está viajando. Medições precisas de fluxo sanguíneo e velocidade sanguínea podem, portanto, ser obtidas, o que, por sua vez, indica locais de bloqueio dos vasos sanguíneos.

### **Tomografia computadorizada**

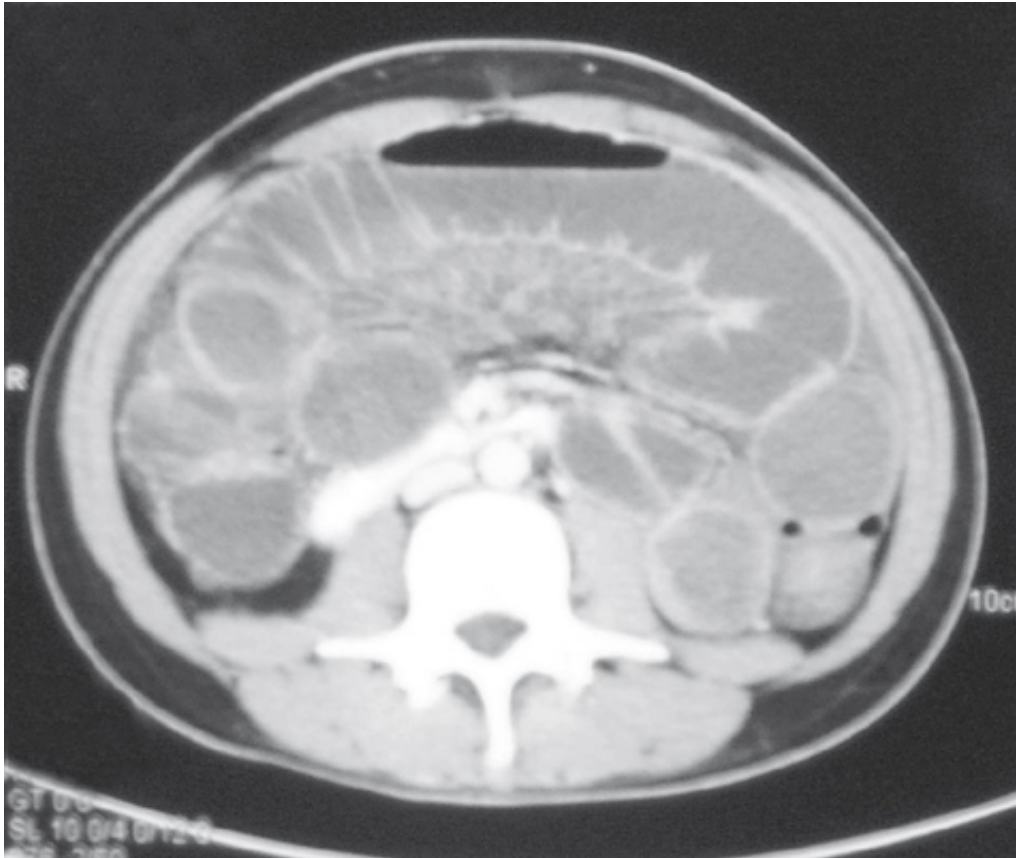
A tomografia computadorizada (TC) foi inventada nos anos 1970 por sir Godfrey Hounsfield, que ganhou o Prêmio Nobel de Medicina em 1979. Desde essa inspirada invenção, houve muitas gerações de aparelhos de TC. Um aparelho de TC obtém uma série de imagens do corpo (fatias, cortes) no plano axial (transversal).

O paciente fica deitado em um leito, um tubo de raio X passa em torno do corpo (Fig. 1.7) e uma série de imagens é obtida. Um computador executa transformações matemáticas complexas das múltiplas imagens para produzir a imagem final (Fig. 1.8).



**FIG. 1.7** Aparelho de tomografia computadorizada.



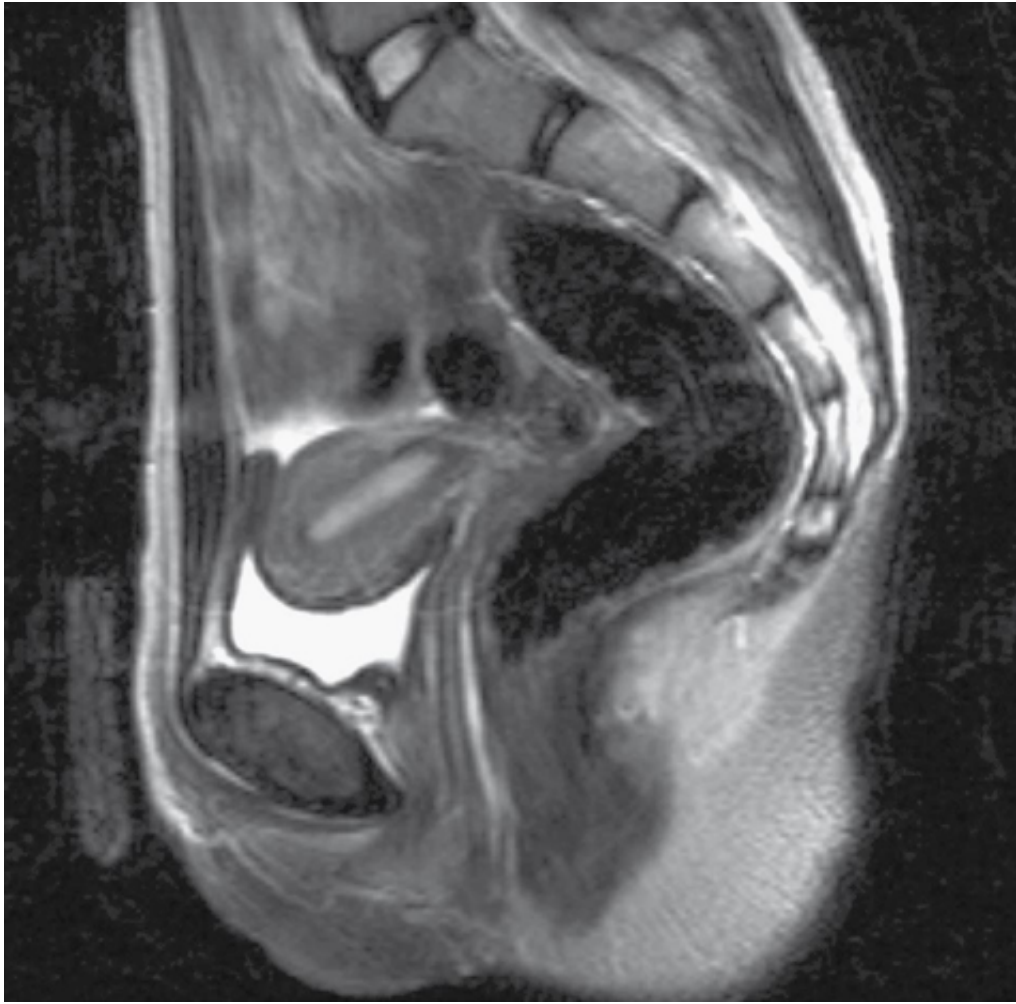


**FIG. 1.8** Imagem de tomografia computadorizada do abdome ao nível vertebral L2.

### Imagens de ressonância magnética

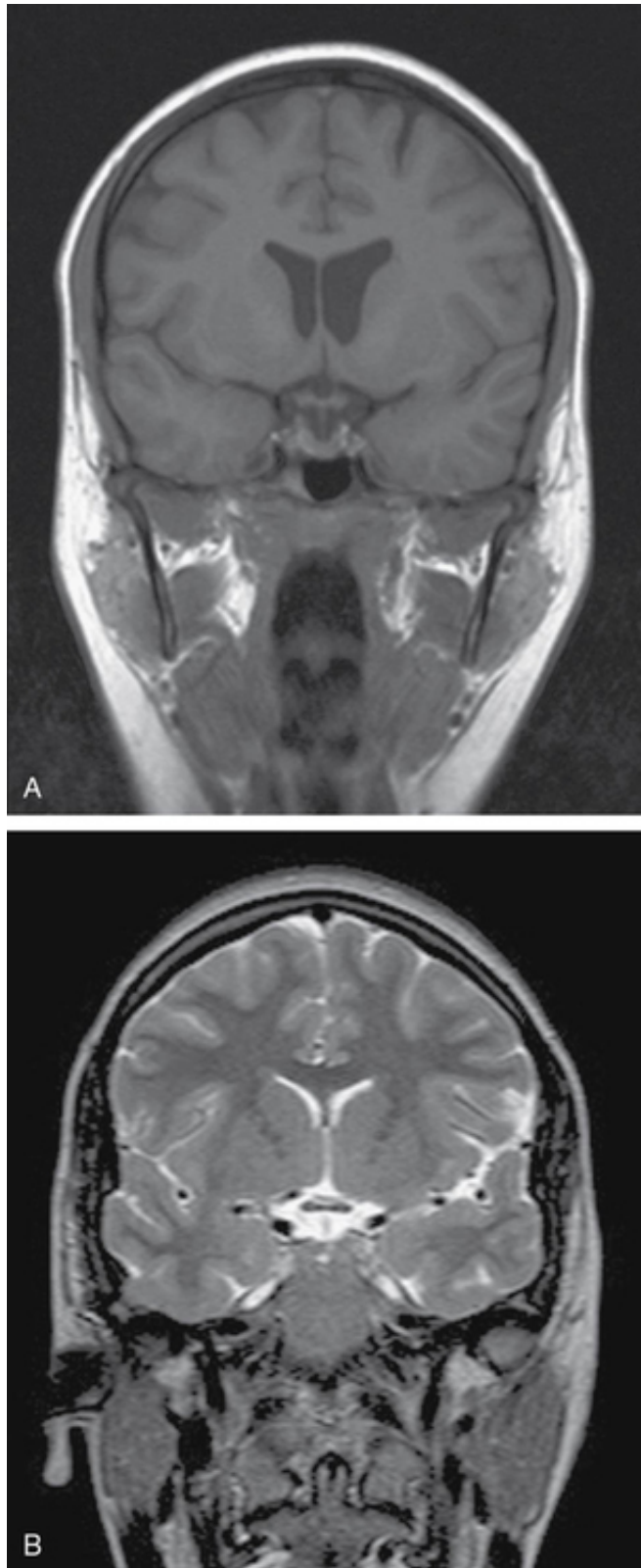
As imagens por ressonância magnética nuclear foram descritas pela primeira vez em 1946 e usadas para determinar a estrutura de moléculas complexas. A complexidade da física necessária para obter a imagem está além dos objetivos deste livro, mas o leitor deve saber como a imagem é produzida e os tipos de imagem que são obtidas na prática médica de rotina.

O processo da obtenção de imagens de ressonância magnética (RM) é dependente dos prótons livres nos núcleos de hidrogênio nas moléculas de água ( $H_2O$ ). Uma vez que água está presente em quase todos os tecidos biológicos, o próton do hidrogênio é ideal. Os prótons dos núcleos de hidrogênio de um paciente podem ser vistos como pequenos ímãs em forma de barra, os quais ficam orientados aleatoriamente no espaço. O paciente é colocado em um campo magnético intenso, o que causa o alinhamento das barras dos magnetos. Quando um pulso de ondas de rádio é passado pelo paciente, os magnetos são defletidos, e quando retornam à sua posição alinhada, eles emitem pequenos pulsos de rádio. A força e frequência dos pulsos emitidos e o tempo que leva para os prótons retornarem a seu estado pré-excitado produzem um sinal. Este sinal é analisado por um potente computador, e uma imagem é criada (Fig. 1.9).



**FIG. 1.9** Imagem ponderada de T2 no plano sagital das vísceras pélvicas de uma mulher.

Alterando a sequência de pulsos aos quais os prótons são submetidos, diferentes propriedades dos prótons podem ser avaliadas. Tais propriedades são chamadas “ponderação” da imagem. Ao alterar a sequência de pulsos e os parâmetros de escaneamento, podem ser obtidas imagens ponderadas em T1 ([Fig. 1.10A](#)) e imagens ponderadas em T2 ([Fig. 1.10B](#)). Esses dois tipos de sequência de imagem fornecem diferenças no contraste da imagem, que acentuam e otimizam as características dos tecidos.



**FIG. 1.10** Imagens de ressonância magnética ponderada em T1 (A) e ponderada em T2 (B) do cérebro no plano coronal.

Do ponto de vista clínico:

- A maioria das imagens ponderadas em T1 mostra líquido escuro e gordura brilhante — por exemplo, no cérebro, o líquido cefalorraquidiano (LCR) é escuro.
  - As imagens ponderadas em T2 demonstram um sinal brilhante de líquido e um sinal intermediário da gordura — por exemplo, no cérebro o LCR aparece branco.
- A RMI também pode ser usada para examinar o fluxo dentro de vasos e produzir angiogramas complexos

da circulação periférica e cerebral.

## Imagens de medicina nuclear

A medicina nuclear envolve a obtenção de imagens com o uso de raios gama, que são outro tipo de radiação eletromagnética. A diferença importante entre raios gama e raios X é que os raios gama são produzidos a partir do interior do núcleo de um átomo quando um núcleo instável se desintegra, enquanto os raios X são produzidos bombardeando-se um átomo com elétrons.

Para que uma área seja visualizada, o paciente deve receber um emissor de raios gama, o qual deve possuir certo número de propriedades a fim de ser útil, incluindo:

- uma meia-vida razoável (p. ex., de 6 a 24 horas);
- um raio gama facilmente mensurável; e
- deposição de energia em uma dose tão baixa quanto possível nos tecidos do paciente.

O radionuclídeo (radioisótopo) mais comumente usado é o tecnécio-99m. Pode ser injetado sob a forma de sal de tecnécio ou combinado com outras moléculas complexas. Por exemplo, combinando-se tecnécio-99m com metileno difosfonato (MDP), produz-se um radiofármaco. Quando injetado no corpo, esse radiofármaco se liga especificamente ao osso, permitindo avaliação do esqueleto. De modo similar, a combinação de tecnécio-99m com outros compostos possibilita a avaliação de outras partes do corpo, por exemplo, do trato urinário e do fluxo sanguíneo cerebral.

Dependendo de como o radiofármaco é absorvido, distribuído, metabolizado e excretado pelo corpo depois da injeção, são obtidas imagens usando-se uma câmara gama (Fig. 1.11).



**FIG. 1.11** Uma câmara gama.

## Tomografia por emissão de pósitrons

A tomografia por emissão de pósitrons (PET) é uma modalidade de imagens para detecção de radionuclídeos que emitem pósitrons. Um pósitron é um antielétron, que é uma partícula positivamente carregada de antimatéria. Pósitrons são emitidos a partir da desintegração de radionuclídeos ricos em prótons. A maioria desses radionuclídeos é fabricada em um ciclotron e tem meia-vida extremamente curta.

O radionuclídeo mais comumente usado para PET é o fluorodesoxiglicose (FDG) marcado com flúor-18 (um emissor de pósitrons). Os tecidos que estão metabolizando a glicose ativamente captam esse composto, e a alta



concentração localizada resultante dessa molécula em comparação com a emissão de fundo é detectada sob a forma de um “ponto quente”.

A PET se tornou uma modalidade importante de captação de imagens para detecção do câncer e avaliação de recorrência de seu tratamento.

## Interpretação de imagens

As imagens são necessárias, na maioria das especialidades clínicas, para diagnosticar alterações nos tecidos. Elas são cruciais para avaliar o que é normal e o que é anormal. Uma apreciação de como a imagem é obtida, quais são as variações normais e as considerações técnicas, é necessária para obter um diagnóstico radiológico. Sem a compreensão da anatomia da região observada na imagem é impossível constatar o que está anormal.

### Radiografia simples

Radiografias simples são, indubitavelmente, a forma de imagem mais comum obtida na clínica hospitalar ou autônoma. Antes da interpretação, é importante conhecer a técnica de obtenção da imagem e as incidências consideradas padrão.

Na maioria dos casos (exceto para radiografia do tórax) o tubo de raio X fica localizado a 1 m do filme. O objeto em questão, por exemplo uma mão ou um pé, é colocado sobre o filme. Ao descrever a colocação do sujeito para radiografia, a parte mais próxima do tubo de raios X é dita “anterior”, e a mais próxima ao filme é dita “posterior”.

Quando radiografias são vistas em um negatoscópio, o lado direito do paciente é colocado à esquerda do observador; portanto, o observador vê a radiografia como se estivesse olhando o paciente na posição anatômica.

### Radiografia de tórax

A radiografia de tórax é uma das radiografias simples mais comumente pedidas. Uma imagem é obtida com o paciente ereto e colocado posteroanteriormente (radiografia PA de tórax).

Ocasionalmente, quando os pacientes não estão em condição de ficar em pé, radiografias são tiradas no leito, em uma posição anteroposterior (AP). Esses filmes são menos bem padronizados do que os filmes PA, e sempre se deve ter cautela ao interpretar radiografias em AP.

A radiografia simples de tórax deve sempre ser verificada quanto à qualidade. Marcadores de filme devem ser colocados no lado apropriado. (Às vezes, os pacientes têm dextrocardia, o que pode ser interpretado erroneamente se o marcador do filme for colocado de forma inapropriada.) Uma radiografia de tórax de boa qualidade mostrará os pulmões, a silhueta cardiomediastinal, o diafragma, as costelas e os tecidos moles periféricos.

### Radiografia de abdome

Radiografias simples de abdome são obtidas na posição supina AP. Periodicamente pede-se uma radiografia simples do abdome na posição ereta quando há suspeita de pequena obstrução intestinal.

### Exames contrastados gastrointestinais

Meio de contraste de alta densidade é ingerido para opacificar esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso. Conforme descrito previamente (p. 6), o intestino é insuflado com ar (ou dióxido de carbono) para fornecer um estudo com duplo contraste. Em muitos países, a endoscopia suplantou as imagens gastrointestinais superiores, mas a pedra angular do diagnóstico por imagem do intestino grosso é o enema opaco com duplo contraste. Tipicamente, o paciente necessita fazer uma preparação intestinal, na qual potentes catárticos são usados para esvaziar o intestino. No momento do exame, um tubo pequeno é colocado no reto, pelo qual se introduz uma suspensão de bário no intestino grosso. O paciente é submetido a uma série de mudanças de posição, de tal modo que o contraste alcance todo o intestino grosso. O contraste é esvaziado, e o ar é passado pelo mesmo tubo para insuflar o intestino grosso. Uma camada fina de bário reveste a mucosa normal, permitindo que o detalhe da mucosa seja visualizado (Fig. 1.4).

### Estudos contrastados urológicos

A urografia excretora é a investigação padrão para avaliação do trato urinário. Um meio de contraste

intravenoso é injetado, e imagens são adquiridas à medida que o meio é excretado pelos rins. Uma série de filmes é obtida durante esse período, desde imediatamente após a injeção até, aproximadamente, 20 minutos mais tarde, quando a bexiga está cheia de meio de contraste.

Essa série de radiografias mostra os rins, os ureteres e a bexiga e possibilita a avaliação do retroperitônio e outras estruturas que podem pressionar o trato urinário.

### **Tomografia computadorizada**

Tomografia computadorizada é a terminologia preferida em vez de tomografia computada, embora ambos os termos sejam usados pelos médicos.

Os princípios gerais da tomografia computadorizada são descritos na p. 7. É importante que o estudante entenda a apresentação das imagens. A maioria delas é adquirida no plano axial (transverso) e estudada de tal modo que o observador olha de baixo para cima na direção da cabeça (a partir dos pés). Implicitamente:

- o lado direito do paciente está no lado esquerdo da imagem; e
- a margem superior da imagem é a anterior.

Muitos pacientes recebem meios de contraste orais e intravenosos para diferenciar as alças intestinais de outros órgãos abdominais e para avaliar a vascularização das estruturas anatômicas normais. Quando o contraste intravenoso é dado, quanto mais cedo as imagens forem obtidas, maior a probabilidade de contraste arterial. À medida que o tempo é retardado entre a injeção e a aquisição da imagem, uma fase venosa e outra de equilíbrio também são obtidas.

A grande vantagem da TC é a capacidade de estender e comprimir a escala de cinza para visualizar os ossos, os tecidos moles e as vísceras. A alteração dos ajustes e da centralização da janela proporciona ao médico informação específica acerca dessas estruturas.

### **Imagens de ressonância magnética**

Não há nenhuma dúvida de que a RM revolucionou a compreensão e interpretação do cérebro e seus revestimentos. Além disso, ela alterou significativamente a prática da medicina e das cirurgias musculoesqueléticas. Imagens podem ser obtidas em qualquer plano e na maioria das sequências. Tipicamente, as imagens são vistas usando-se os mesmos princípios da TC. Meios de contraste intravenosos também são utilizados para intensificar ainda mais o contraste dos tecidos. Do mesmo modo, os meios de contraste de RM contêm substâncias paramagnéticas (p. ex., gadolínio e manganês).

### **Imagens de medicina nuclear**

A maioria das imagens de medicina nuclear é estudo funcional. As imagens são usualmente interpretadas diretamente a partir de um computador, e uma série de filmes representativos é obtida para uso clínico.

## **Segurança em diagnóstico por imagem**

Toda vez que um paciente se submete a uma investigação com raios X ou de medicina nuclear, uma dose de radiação é aplicada ([Tabela 1.1](#)). Como princípio geral, espera-se que a dose dada seja tão baixa quanto possível para ser obtida uma imagem diagnóstica. Numerosas leis governam a quantidade de exposição à radiação que um paciente pode sofrer para uma variedade de procedimentos, e estes são monitorados para evitar qualquer excesso ou dosagem adicional. Sempre que uma radiografia é marcada, o clínico que pede o procedimento deve apreciar sua necessidade e compreender a dose dada ao paciente, a fim de assegurar que os benefícios superem significativamente os riscos.

**Tabela 1.1****Dosagem aproximada de exposição à radiação em ordem de magnitude**

Exame	Dose típica efetiva (mSv)	Duração equivalente da exposição
Radiografia torácica	0,02	3 dias
Abdome	1,00	6 meses
Urografia intravenosa	2,50	14 meses
TC da cabeça	2,30	1 ano
TC do abdome e da pélvis	10,00	4,5 anos

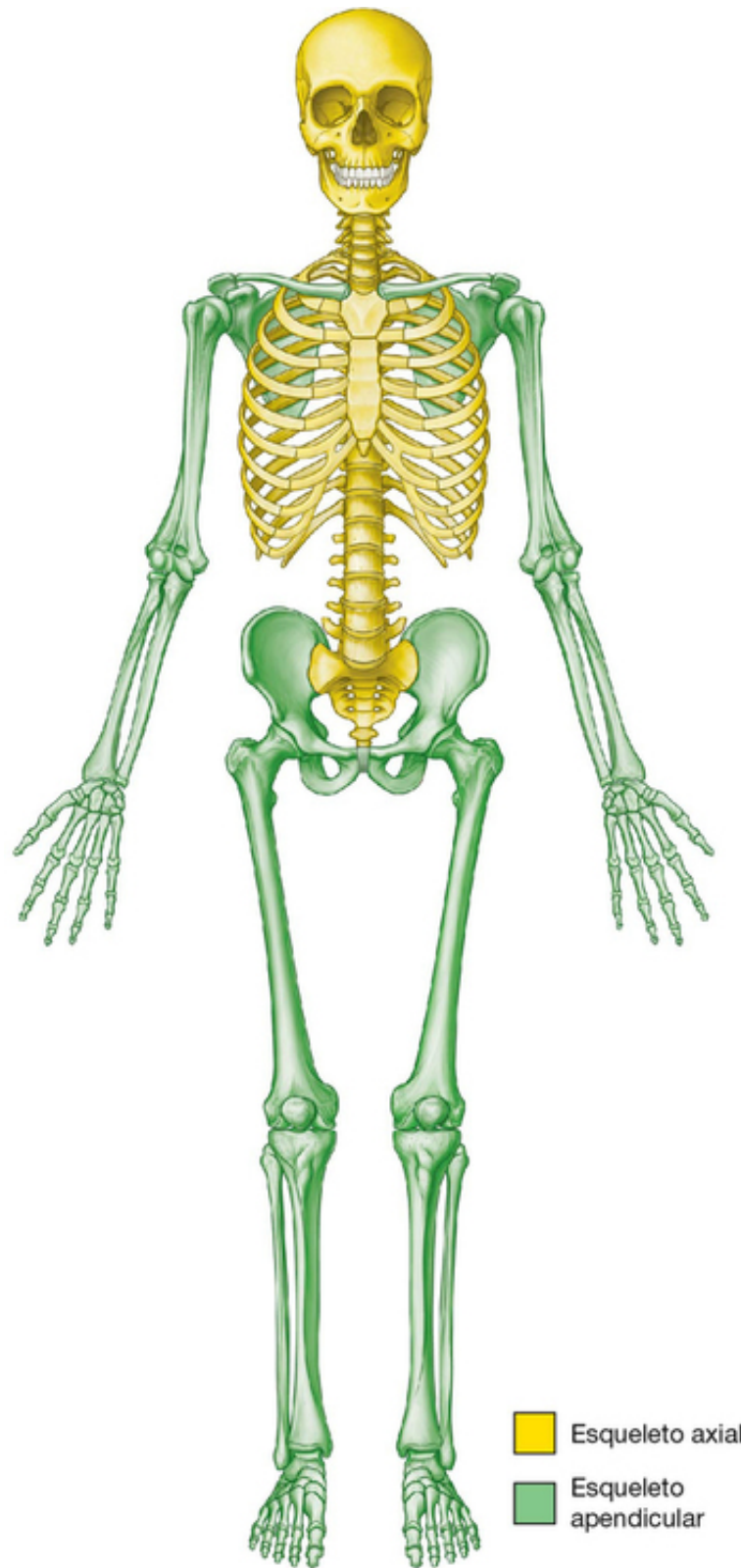
Modalidades de imagem como ultrassonografia e RM são ideais porque não conferem risco importante ao paciente. Além disso, as imagens ultrassonográficas são as escolhidas para avaliação do feto.

Todos os dispositivos de diagnóstico por imagem são caros, e, consequentemente, quanto mais complexa for a técnica de diagnóstico (p. ex., RMI), mais cara será a investigação. As investigações devem ser realizadas judiciosamente, embasadas em um histórico clínico sólido e em exames, para os quais é imprescindível o entendimento de anatomia.

## Sistemas do corpo

### Sistema esquelético

O esqueleto pode ser dividido em dois subgrupos: o esqueleto axial e o esqueleto apendicular. O esqueleto axial consiste em ossos do crânio, coluna vertebral, costelas e esterno, enquanto o esqueleto apendicular, em ossos dos membros superiores e inferiores ([Fig. 1.12](#)).



**FIG. 1.12** O esqueleto axial e o esqueleto apendicular.

O sistema esquelético consiste em cartilagem e osso.

### **Cartilagem**

A cartilagem é uma forma avascular de tecido conjuntivo composta por fibras extracelulares incluídas em uma matriz que contém células localizadas em pequenas cavidades. A quantidade e o tipo de fibras extracelulares na matriz variam, dependendo do tipo de cartilagem. Em áreas que suportam peso intensamente ou áreas propensas a forças de tração, a quantidade de colágeno é bastante aumentada, e a cartilagem é quase

inextensível. Em contrapartida, em áreas nas quais a demanda de sustentação de peso e esforço é menor, é comum a presença de cartilagem que contém fibras elásticas e menos fibras colágenas. As funções da cartilagem são:

- suportar tecidos moles;
- prover uma superfície lisa e deslizante para o encaixe dos ossos nas articulações; e
- possibilitar o desenvolvimento e o crescimento dos ossos longos.

Há três tipos de cartilagem:

- hialina — mais comum; a matriz contém uma quantidade moderada de fibras colágenas (p. ex., superfícies articulares dos ossos);
- elástica — a matriz contém fibras de colágeno com um grande número de fibras elásticas (p. ex., orelha externa);
- fibrocartilagem — a matriz contém um número limitado de células e substância fundamental em meio a uma quantidade significativa de fibras de colágeno (p. ex., discos intervertebrais).

A cartilagem é nutrida por difusão e não possui vasos sanguíneos, linfáticos ou nervos.

## Ossos

O osso é um tecido conjuntivo calcificado, vivo, que forma a maior parte do esqueleto. Consiste em uma matriz calcificada intercelular, que também contém fibras colágenas e vários tipos de célula dentro da matriz. Os ossos funcionam como:

- estruturas de suporte para o corpo;
- protetores de órgãos vitais;
- reservatórios de cálcio e fósforo;
- alavancas sobre as quais os músculos atuam para produzir movimento; e
- recipientes para células produtoras de sangue.

Há dois tipos de osso: compacto e esponjoso (ou trabecular). O osso compacto é denso, forma a camada externa de todos os ossos e contorna o osso esponjoso. O osso esponjoso consiste em espículas de osso que circundam cavidades que contém células produtoras de sangue (medula). A classificação dos ossos se dá pela forma.

- Ossos longos são tubulares (p. ex., úmero no membro superior; fêmur no membro inferior).
- Ossos curtos são cuboides (p. ex., ossos do punho e do tornozelo).
- Ossos planos consistem em duas placas de osso compacto separadas por osso esponjoso (p. ex., crânio).
- Ossos irregulares são ossos com várias formas (p. ex., ossos da face).
- Ossos sesamoides são ossos redondos ou ovais que se desenvolvem em tendões.

Os ossos são vascularizados e inervados. De modo geral, uma artéria adjacente emite uma artéria nutrícia, usualmente uma por osso, que entra diretamente na cavidade interna do osso e supre medula, osso esponjoso e camadas internas de osso compacto. Além disso, todos os ossos são cobertos externamente – exceto na superfície de uma articulação, na qual está presente a cartilagem articular – por uma membrana de tecido conjuntivo fibroso chamada perióstio, que tem a capacidade única de formar novo osso. Tal membrana recebe vasos sanguíneos cujos ramos suprem as camadas externas do osso compacto. Um osso que perdeu seu perióstio não sobreviverá. Nervos acompanham os vasos que alimentam o osso e o perióstio. A maioria dos nervos que passa por dentro da cavidade interna com a artéria nutrícia é fibra vasomotora que regula o fluxo sanguíneo. O osso em si possui poucas fibras nervosas sensitivas. Por outro lado, o perióstio é suprido com numerosas fibras nervosas sensitivas e é muito frágil em qualquer tipo de lesão.

Quanto ao seu desenvolvimento, todos os ossos vêm do mesênquima, por ossificação intramembranácea, na qual modelos mesenquimais dos ossos sofrem ossificação, ou por ossificação endocondral, na qual modelos cartilaginários dos ossos se formam a partir do mesênquima e sofrem ossificação.

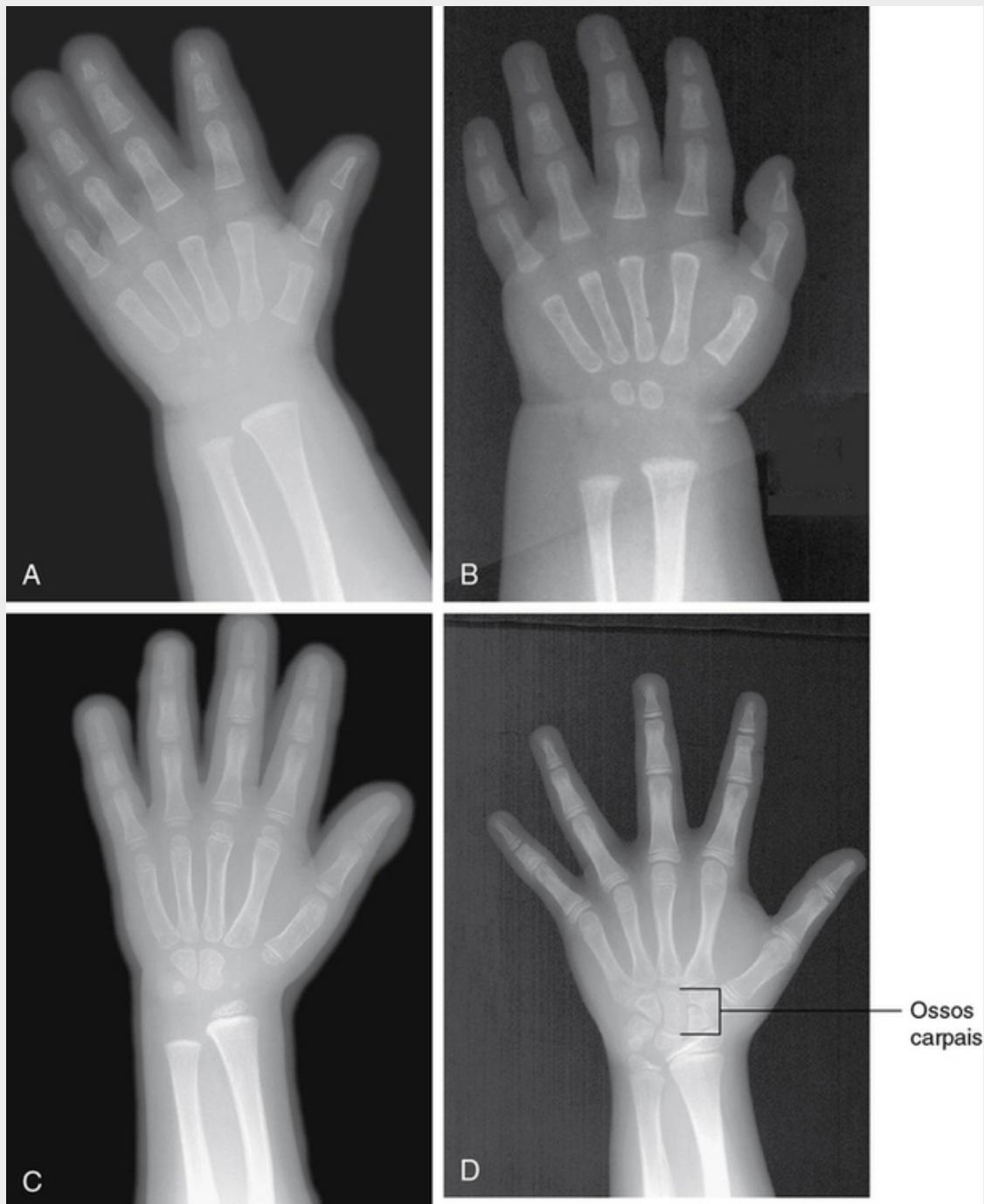
## Na clínica

### Determinação da idade esquelética

No decorrer do tempo, os ossos se desenvolvem de uma maneira previsível para formar o adulto esqueleticamente maduro ao término da puberdade. Nos países ocidentais, a maturidade esquelética tende a ocorrer entre 20 e 25 anos. Entretanto, isso pode variar bastante de acordo com a geografia e as condições socioeconômicas. A maturidade esquelética também será determinada por fatores genéticos e condições de

saúde.

Até a idade da maturidade esquelética, o crescimento ósseo e o desenvolvimento obedecem a um estado ordenado tipicamente previsível, o qual pode ser medido por ultrassonografia, radiografias simples ou RM. Tipicamente, a mão não dominante (esquerda) é radiografada e comparada com uma série de radiografias padrão. A partir dessas imagens, a idade óssea pode ser determinada (Fig. 1.13).



**FIG. 1.13** Uma série de radiografias do desenvolvimento que mostra a ossificação progressiva dos ossos carpais (punho) de 3 (A) a 10 (D) anos.

Em certos estados de doença, como desnutrição e hipotireoidismo, a maturidade óssea pode ser lenta. Se a idade óssea for significativamente reduzida em relação à idade verdadeira do paciente, pode ser necessário tratamento.

No indivíduo sadio, a idade óssea representa, acuradamente, sua idade verdadeira. Isto é importante na determinação da idade real do sujeito. Também pode possuir importância no viés da medicina legal.



## Na clínica

### Transplantes de medula óssea

A medula óssea serve a uma função importante. Há dois tipos de medula óssea: a medula vermelha (também conhecida como tecido mieloide) e a medula amarela. Os eritrócitos, as plaquetas e a maioria dos leucócitos se originam do interior da medula vermelha. Alguns leucócitos são fabricados na medula amarela; entretanto, essa medula é dominada por grandes glóbulos de gordura (que produzem sua aparência amarela) (Fig. 1.14).



**FIG. 1.14** Imagem no plano coronal ponderada em T1, que mostra a intensidade relativamente alta de sinal retornada da cabeça e do colo do fêmur na epífise proximal, compatível com medula amarela. Nesse paciente jovem, os corpos vertebrais retornam um sinal mais escuro intermediário, que representa a medula vermelha. Há relativamente pouca gordura nas vértebras, por isso o retorno de sinal mais baixo.

Desde o nascimento, a maior parte da medula óssea do corpo é vermelha; entretanto, à medida que o indivíduo envelhece, mais medula vermelha é convertida em medula amarela na medula dos ossos longos e planos.

A medula óssea contém dois tipos de célula-tronco. As células-tronco hematopoiéticas dão origem a

leucócitos, eritrócitos e plaquetas. Células-tronco mesenquimais se diferenciam para gerar estruturas que formam osso, cartilagem e músculo.

Há várias doenças que podem comprometer a medula óssea, incluindo infecção e malignidade. Em pacientes que desenvolvem malignidade da medula óssea (p. ex., leucemia), é possível colher células não malignas da medula óssea ou células da medula óssea de outra pessoa. A medula do próprio paciente pode ser destruída com quimioterapia ou radiação, e novas células podem ser infundidas. Esse tratamento é o transplante de medula óssea.

## Na clínica

### Fraturas ósseas

Fraturas ocorrem em osso normal em virtude de carga ou esforço anormais, à qual o osso cede. Fraturas também podem ocorrer em osso de má qualidade (osteoporose); nesses casos, um esforço normal é exigido de um osso, que não está suficientemente saudável para resistir a essa força e, subsequentemente, sofre fratura.

Em crianças cujos ossos ainda estão se desenvolvendo, fraturas podem ocorrer por meio da placa de crescimento ou da diáfise. Essas fraturas diafisárias tipicamente envolvem interrupção cortical parcial, similar à quebra de um ramo de uma árvore jovem; por isso, elas são chamadas fraturas “em galho verde” (Fig. 1.15).





**FIG. 1.15** Radiografia (vista lateral) que mostra fraturas em galho verde da epífise distal do rádio e da ulna.

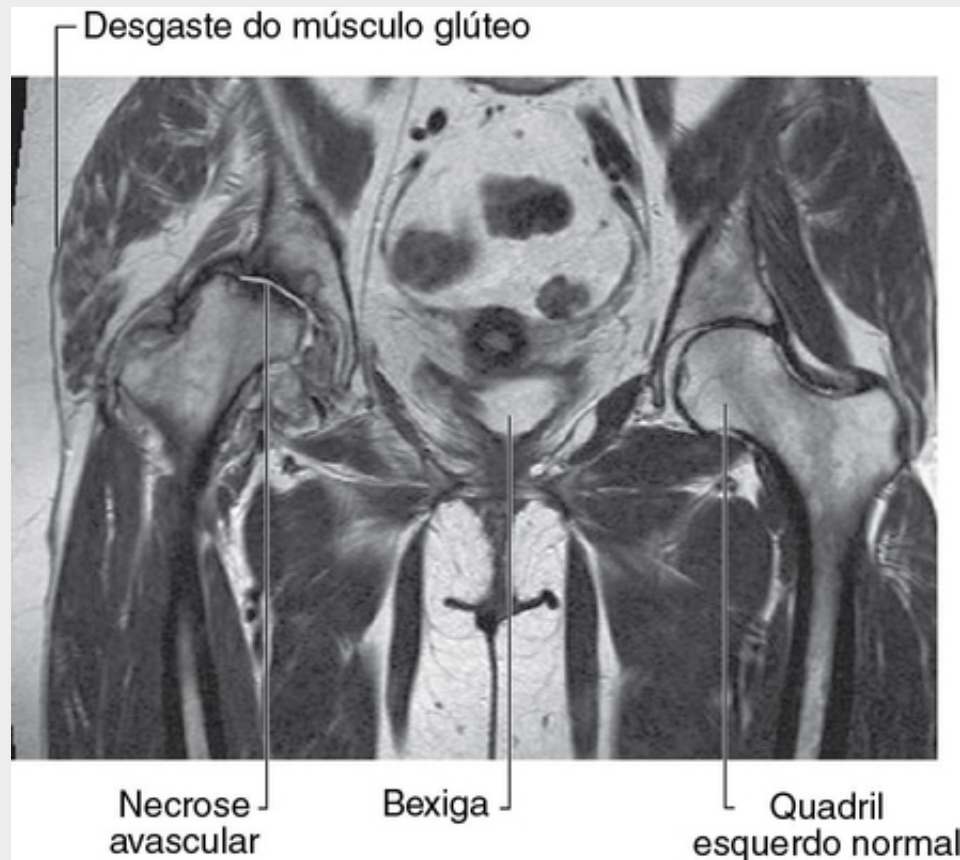
Depois que uma fratura ocorreu, a resposta natural é consolidá-la. Nas bordas da fratura é formado um coágulo, para dentro do qual crescem novos vasos. Uma matriz gelatinosa é criada, gerando a migração adicional de células produtoras de colágeno. Sobre esse arcabouço de tecido mole, a hidroxiapatita cálcica é produzida pelos osteoblastos, formando cristais insolúveis e, a seguir, a matriz óssea é depositada. À medida que mais osso é produzido, um calo pode se formar no local de fratura.

O tratamento da fratura exige uma redução da linha de fratura. Se ela não puder ser mantida engessada, pode exigir fixação interna ou externa com parafusos e hastes de metal.

## Na clínica

### Necrose avascular

Necrose avascular é a morte celular do osso, resultante de uma perda temporária ou permanente do suprimento sanguíneo a esse osso. A necrose avascular pode ocorrer em uma variedade de condições médicas, algumas das quais têm etiologia pouco esclarecida. Um local típico de necrose avascular é uma fratura no colo do fêmur em paciente idoso. Nesses pacientes, a continuidade do fluxo sanguíneo corticomedular é reduzida, com perda do fluxo sanguíneo profundo às fibras retinaculares. Isso, essencialmente, torna a cabeça do fêmur desprovida de sangue, acarretando necrose e colapso. Nesses pacientes, é necessário substituir a cabeça do fêmur por uma prótese (Fig. 1.16).

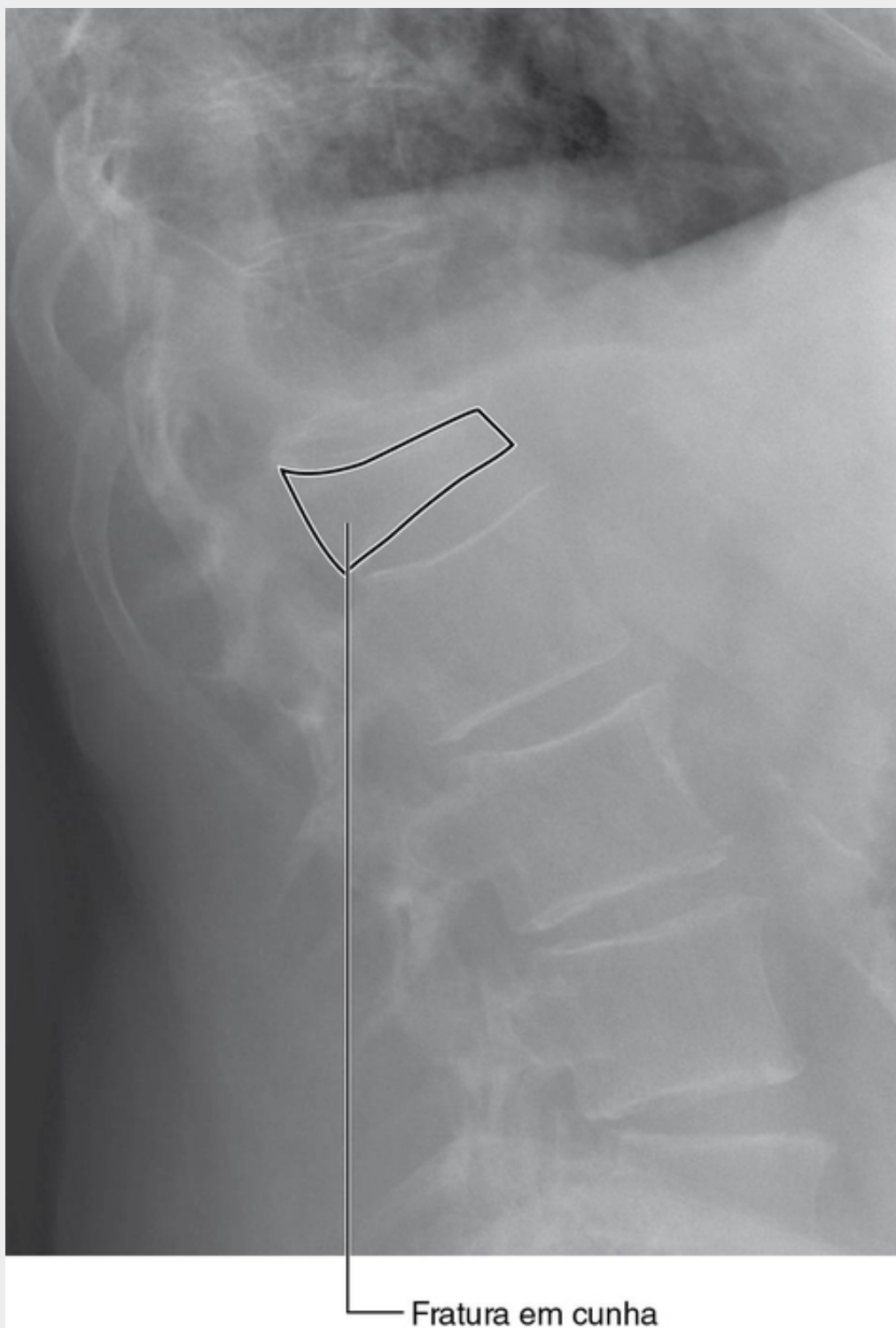


**FIG. 1.16** Imagem das articulações dos quadris que mostra perda de altura da cabeça direita do fêmur com esclerose óssea justarticular e formação de cisto subcondral secundariamente à necrose avascular. Há também importante atrofia dos músculos que suportam o quadril, o que é secundário ao desuso e à dor.

## Na clínica

### Osteoporose

A osteoporose é uma doença na qual a densidade mineral do osso é reduzida significativamente. Isto faz com que o osso torne-se significativamente mais propenso a fraturas. Tipicamente, fraturas osteoporóticas ocorrem no colo do fêmur, nas vértebras e no punho. Embora a osteoporose possa ser identificada em homens, especialmente homens idosos, os pacientes típicos são mulheres pós-menopáusicas. Há vários fatores de risco que predisõem os ossos ao desenvolvimento de osteoporose. Tais fatores incluem má dieta, uso de esteroide, fumo e insuficiência ovariana prematura. O tratamento envolve remover fatores potencializadores subjacentes, como melhorar a dieta e evitar perda óssea adicional, com tratamento medicamentoso (p. ex., suplementos de vitamina D e cálcio; tratamentos mais novos incluem drogas que aumentam a densidade mineral óssea) (Figs. 1.17 e 1.18).



Fratura em cunha

**FIG. 1.17** Radiografia da região lombar da coluna vertebral que mostra uma fratura em cunha da vértebra L1. Essa condição é tipicamente vista em pacientes com osteoporose.



**FIG. 1.18** Radiografia da região lombar da coluna vertebral que mostra três agulhas intrapediculares; todas foram colocadas no interior dos corpos vertebrais. O material de alta densidade é cimento ósseo radiopaco, injetado sob forma líquida para se solidificar.

## Na clínica

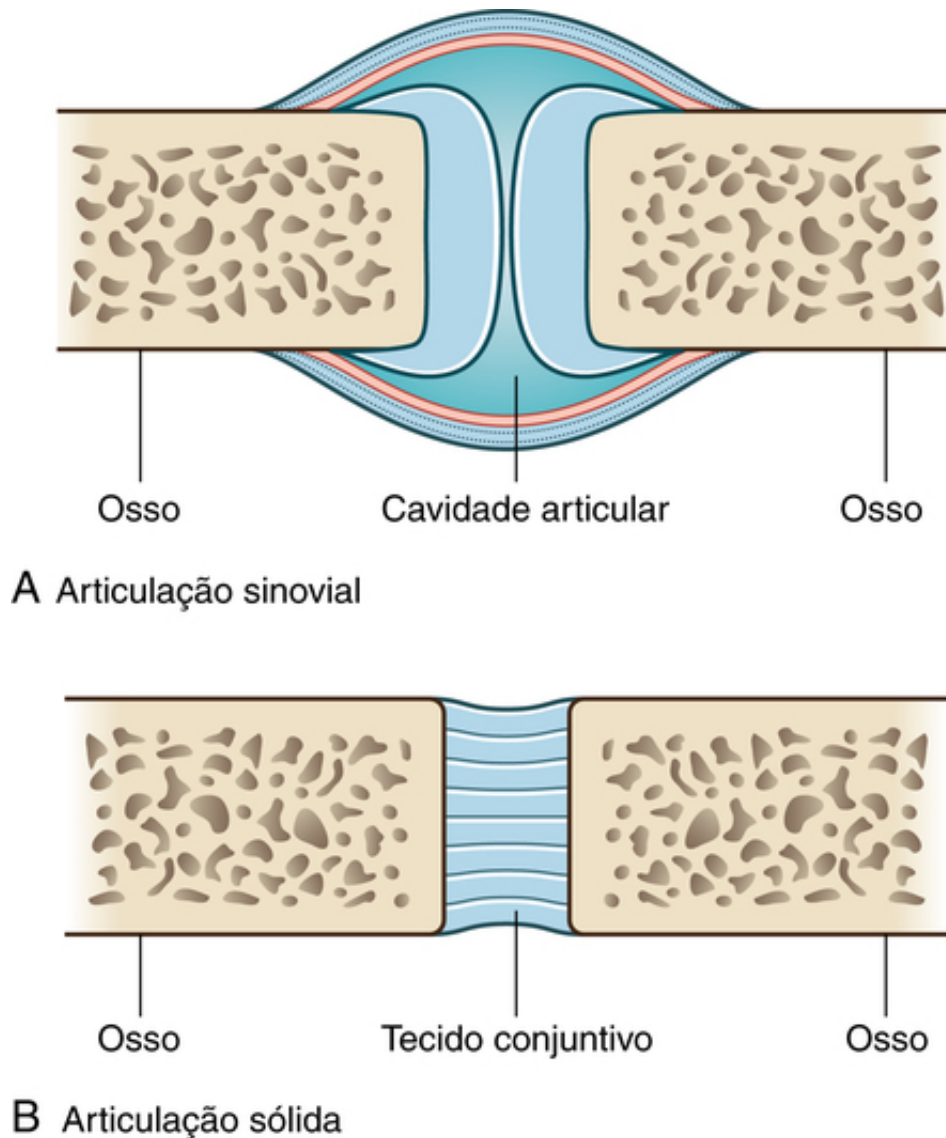
### Fraturas epifisárias

À medida que o esqueleto se desenvolve, há fases de crescimento intenso, tipicamente em torno de 7 a 10 anos, e mais tarde, na puberdade. Esses estirões de crescimento são associados a atividade celular aumentada em torno da placa de crescimento e na região da metáfise. Esse aumento de atividade torna essas regiões mais vulneráveis a lesões, que podem ser uma luxação ou uma fratura. Ocasionalmente, uma

lesão pode resultar em compressão da placa de crescimento, destruindo essa região, o que pode ter como seqüela o crescimento assimétrico dessa região articular. Todas as fraturas na região da placa de crescimento necessitam ser tratadas com cuidado e rapidez, exigindo sua redução.

## Articulações

Articulações são os locais no quais dois elementos esqueléticos se juntam. As duas categorias gerais de articulações (Fig. 1.19) são aquelas nas quais:



**FIG. 1.19** Articulações. **A.** Articulação sinovial. **B.** Articulação sólida.

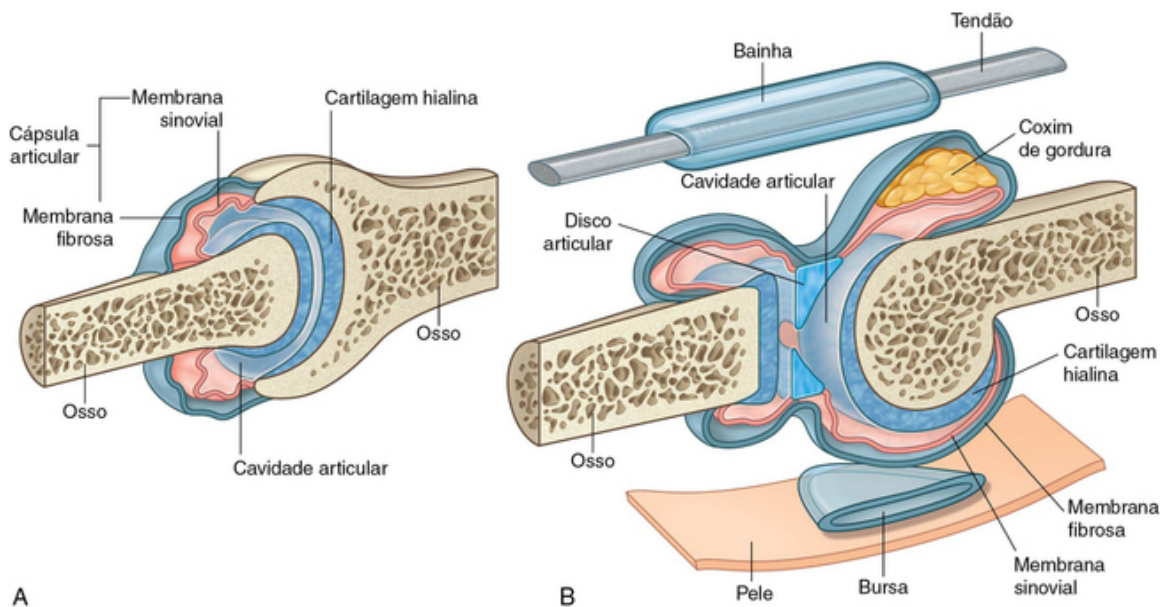
- os elementos esqueléticos estão separados por uma cavidade (p. ex., **articulações sinoviais**); e
- não há cavidade e os componentes são mantidos unidos por tecido conjuntivo (p. ex., **articulações sólidas**).

Vasos sanguíneos que atravessam uma articulação e nervos que inervam músculos que atuam sobre uma articulação usualmente contribuem para essa articulação com ramos articulares.

## Articulações sinoviais

As articulações sinoviais são conexões entre componentes esqueléticos nas quais os elementos envolvidos são separados por uma cavidade articular estreita (Fig. 1.20). Além de conterem uma cavidade articular, essas articulações possuem diversos aspectos característicos.





**FIG. 1.20** Articulações sinoviais. **A.** Principais características de uma articulação sinovial. **B.** Estruturas acessórias das articulações sinoviais.

Primeiro, uma camada de cartilagem, usualmente **cartilagem hialina**, cobre as superfícies dos elementos esqueléticos que se articulam. Em outras palavras, superfícies ósseas normalmente não fazem contato uma com outra, diretamente. Como consequência, quando essas articulações são vistas em radiografias normais, um espaço largo parece separar os ossos adjacentes, porque a cartilagem que cobre as superfícies articulares é mais transparente aos raios X do que o osso.

Um segundo aspecto característico das articulações sinoviais é a presença de uma **cápsula articular**, que consiste em uma **membrana sinovial** interna e uma **membrana fibrosa** externa.

■ A membrana sinovial se fixa nas margens das superfícies articulares, na interface entre cartilagem e osso, e envolve a cavidade articular. Ela é altamente vascular e produz sinóvia, que se infiltra para dentro da cavidade articular e lubrifica as superfícies articulares. Sacos fechados de membrana sinovial também ocorrem fora de articulações, nas quais eles formam bolsas sinoviais ou bainhas de tendões. Bolsas muitas vezes intervêm entre estruturas, como tendões e osso, tendões e articulações ou pele e osso, e reduzem o atrito de uma estrutura movendo-se sobre a outra. Bainhas tendíneas rodeiam os tendões e também reduzem o atrito.

■ A **membrana fibrosa** é formada por tecido conjuntivo denso. Ela circunda e estabiliza a articulação. Partes da membrana fibrosa podem se espessar para formar ligamentos, que estabilizam adicionalmente a articulação. Ligamentos fora da cápsula usualmente provêm de reforço adicional.

Outra característica comum, porém não universal das articulações sinoviais, é a presença de estruturas adicionais na área circunscrita pela cápsula ou membrana sinovial, como **discos articulares** (usualmente compostos de fibrocartilagem), **corpos adiposos** e **tendões**. Os discos articulares absorvem as forças de compressão, ajustam-se às alterações nos contornos das superfícies articulares durante os movimentos e aumentam a amplitude de movimentos que podem ocorrer nas articulações. Corpos adiposos podem ocorrer entre a membrana sinovial e a cápsula articular e se movem para dentro e para fora de regiões quando os contornos da articulação se alteram durante o movimento. Regiões redundantes da membrana sinovial e membrana fibrosa possibilitam grandes movimentos nas articulações.

### Descrições das articulações sinoviais com base na forma e no movimento

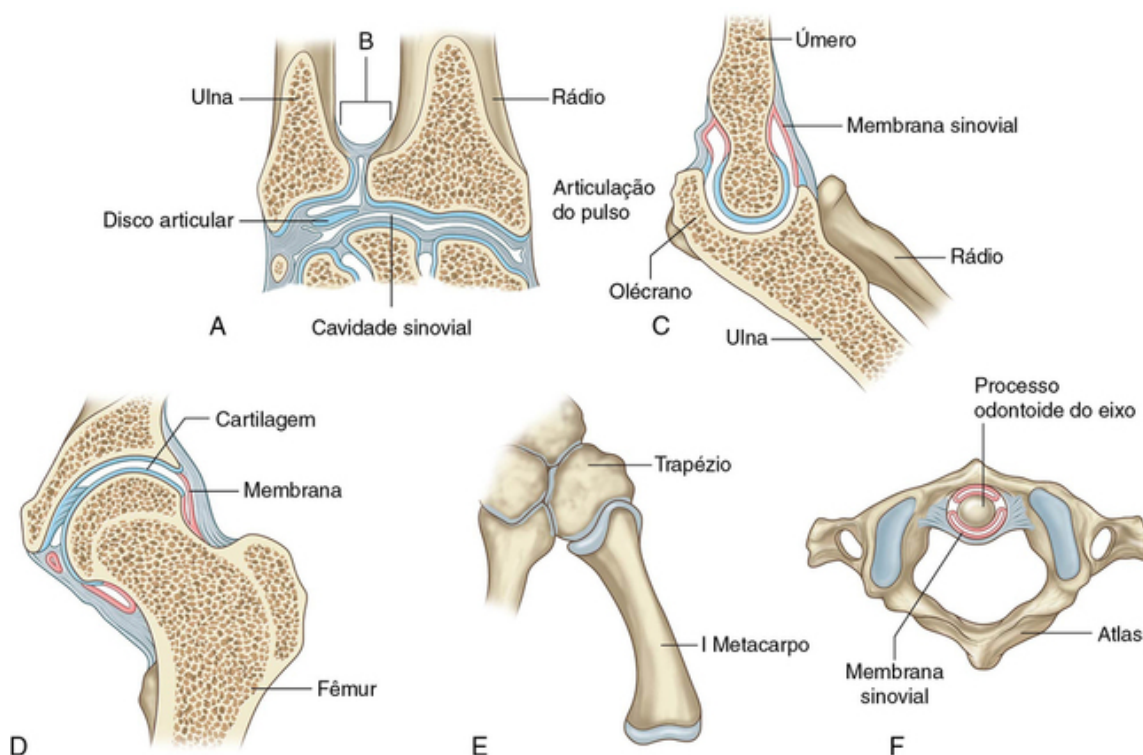
As articulações são descritas com base na forma e no movimento:

■ com base na forma de suas superfícies articulares, as articulações sinoviais são descritas como plana, em gínglimo, trocóideia, bicondilar (dois conjuntos de pontos de contato), elipsóideia, selar e esferóideia (de bola e soquete);

■ com base no movimento, as articulações sinoviais são descritas como uniaxiais (movimento em um plano), biaxiais (movimento em dois planos) e triaxiais (movimento em três planos).

As articulações em gínglimo são uniaxiais, enquanto as articulações esferóideias são triaxiais.

## Tipos específicos de articulação sinovial (Fig. 1.21)

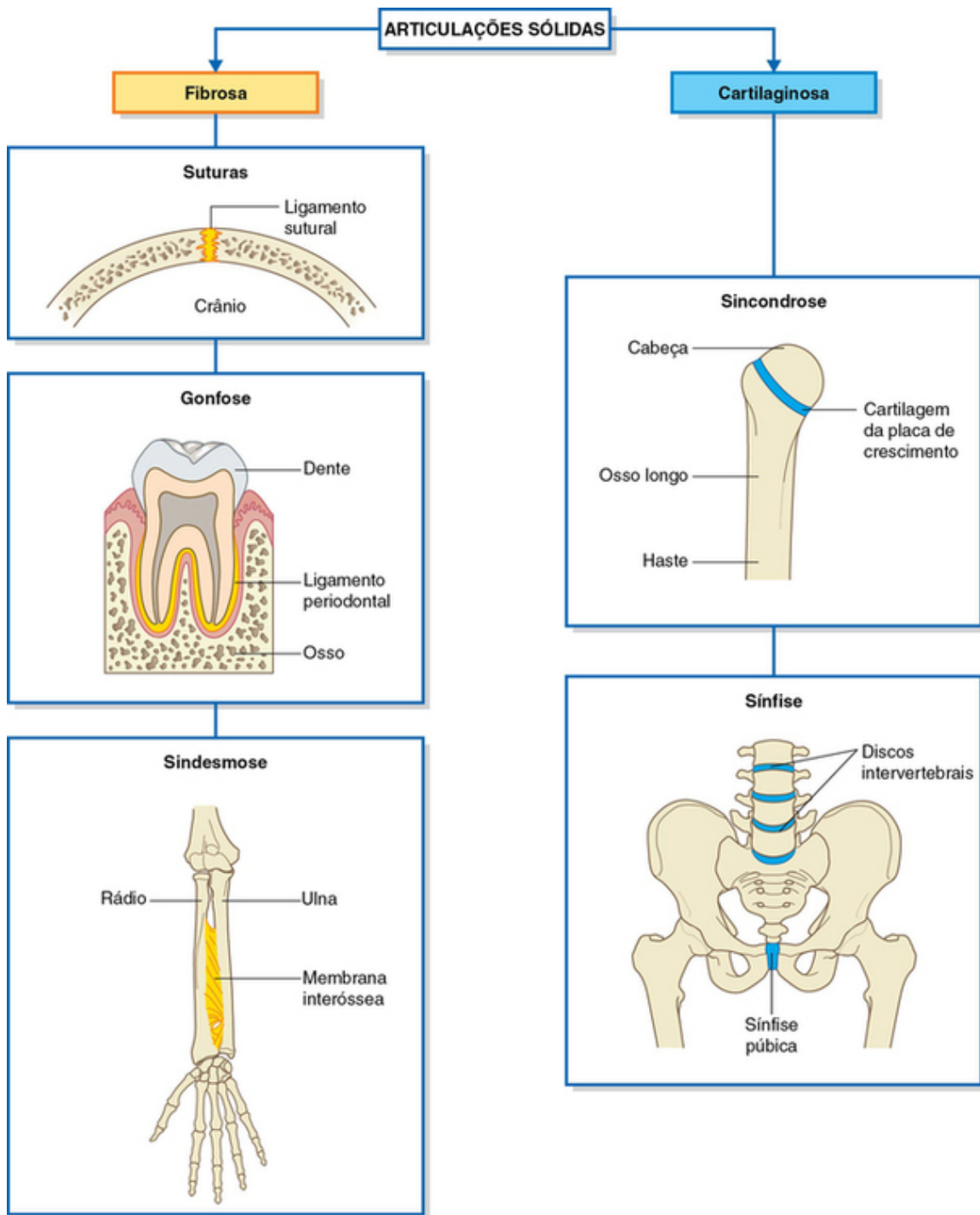


**FIG. 1.21** Vários tipos de articulação sinovial. **A.** Elipsóide (radiocarpal). **B.** Plana (radioulnar). **C.** Em gínglimo (cotovelo). **D.** Esferóide (quadril). **E.** Selar (carpometacarpal do polegar). **F.** Trocóide (atlantoaxial).

- Articulações planas — permitem deslizamento, ou movimentos de deslizamento, quando um osso se move pela superfície de outro (p. ex., articulação acromioclavicular).
- Articulações em gínglimo — permitem movimento em torno de um eixo que passa transversalmente pela articulação; permitem flexão e extensão (p. ex., articulação do cotovelo [umeroulnar]).
- Articulações trocóides — permitem movimento em torno de um eixo que passa longitudinalmente ao longo da diáfise do osso; permitem rotação (p. ex., articulação atlantoaxial).
- Articulações bicondilares — permitem movimento predominantemente em um eixo, com rotação limitada em torno de um segundo eixo; formadas por dois côndilos convexos que se articulam com superfícies côncavas ou planas (p. ex., articulação do joelho).
- Articulações elipsóides — permitem movimento em torno de dois eixos que estão em ângulo reto um com o outro; permitem flexão, extensão, abdução, adução e circundução (limitada) (p. ex., articulação radiocarpal).
- Articulações selares — permitem movimento em torno de dois eixos que estão em ângulo reto um com o outro; as superfícies articulares têm forma de sela; permitem flexão, extensão, abdução, adução e circundução (p. ex., articulação carpometacarpal do polegar).
- Articulações esferóides — permitem movimento em torno de múltiplos eixos; permitem flexão, extensão, abdução, adução, circundução e rotação (p. ex., articulação do quadril).

## Articulações sólidas

As articulações sólidas são conexões entre elementos esqueléticos, nas quais as superfícies adjacentes são mantidas juntas por tecido conjuntivo ou por cartilagem, usualmente fibrocartilagem (Fig. 1.22). O movimento nessas articulações é mais restrito que nas articulações sinoviais.



**FIG. 1.22** Articulações sólidas.

As **articulações fibrosas** incluem suturas, gonfoses e sindesmose.

- **Suturas** ocorrem apenas no crânio, onde os ossos adjacentes são ligados por uma camada fina de tecido conjuntivo chamado ligamento sutural.
- **Gonfoses** ocorrem apenas entre os dentes e o osso adjacente. Nessas articulações, fibras curtas de tecido colágeno no ligamento periodontal seguem entre a raiz do dente e o alvéolo dental ósseo.
- **Sindesmose** são articulações nas quais dois ossos adjacentes estão ligados por um ligamento. Exemplos são o ligamento amarelo, que conecta lâminas vertebrais adjacentes, e uma membrana interóssea, que liga, por exemplo, o rádio e a ulna no antebraço.

As **articulações cartilagueas** incluem sincondroses e sínfises.

- **Sincondroses** ocorrem no lugar em que dois centros de ossificação em um osso em desenvolvimento permanecem separados por uma camada de cartilagem; por exemplo, a placa de crescimento entre a epífise e a diáfise dos ossos longos em desenvolvimento. Essas articulações permitem crescimento ósseo e,



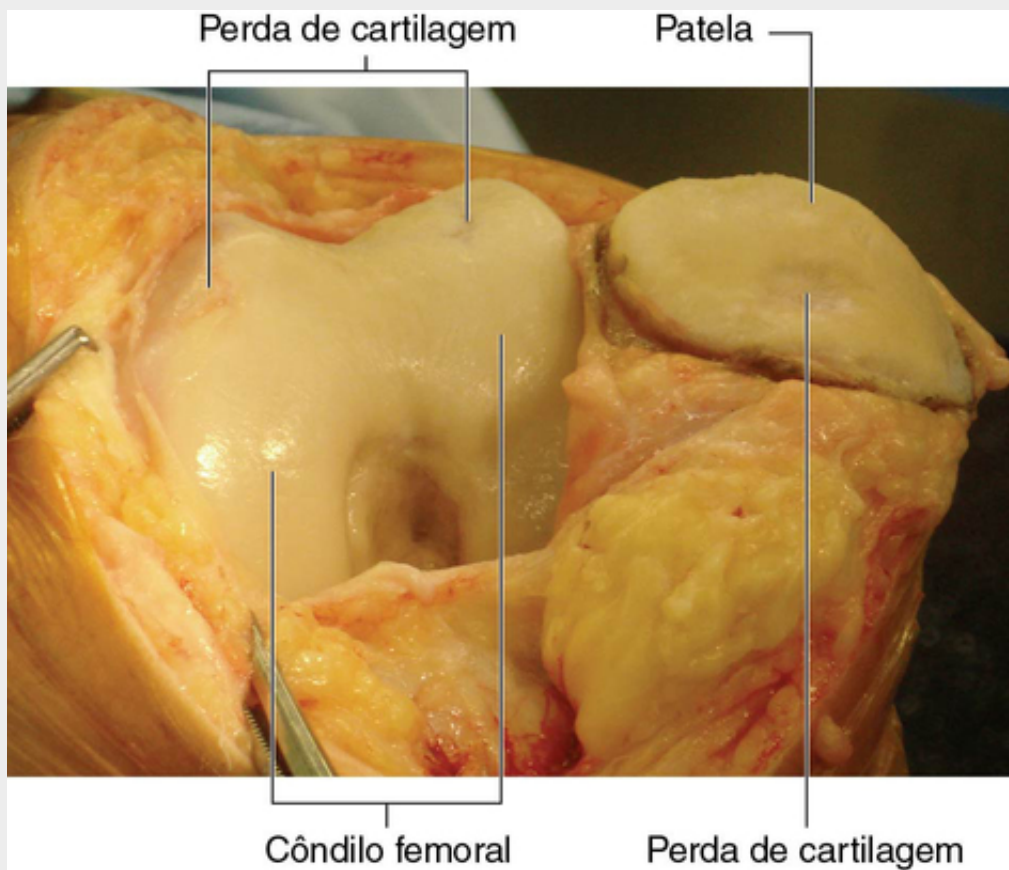
eventualmente, tornam-se completamente ossificadas.

- **Sínfises** ocorrem no lugar em que dois ossos separados são interconectados por cartilagem. A maioria dessas articulações se dá na linha mediana e inclui a sínfise púbica, entre os dois ossos do quadril, e discos intervertebrais entre vértebras adjacentes.

## Na clínica

### Artropatia degenerativa

Artropatia degenerativa é comumente conhecida como osteoartrite ou osteoartrose. O transtorno é relacionado ao envelhecimento, mas não é causado por ele. Geralmente há diminuições nos níveis de água e proteoglicanos na cartilagem. A cartilagem torna-se mais frágil e mais suscetível a perturbações mecânicas (Fig. 1.23). À medida que a cartilagem se desgasta, o osso subjacente se torna fissurado e também se espessa. O líquido sinovial pode ser forçado para dentro de pequenas fendas que aparecem na superfície do osso, o que produz grandes cistos. Além disso, são formados nódulos ósseos justarticulares reativos (osteófitos) (Fig. 1.24). À medida que esse processo ocorre, há leve deformação, o que altera as forças biomecânicas da articulação. Isso por sua vez causa esforços anormais, que perturbam ainda mais a articulação.



**FIG. 1.23** Essa fotografia operatória mostra as áreas focais de perda de cartilagem na patela e nos côndilos do fêmur em toda a articulação do joelho.



**FIG. 1.24** Essa radiografia mostra a perda de espaço articular no compartimento medial e a presença de pequenas regiões osteofíticas espiculadas nas áreas lateral e medial da articulação.

Nos Estados Unidos, a osteoartrite representa um quarto das visitas médicas primárias, sendo considerada um problema significativo.

A etiologia da osteoartrite não é clara; entretanto, ela pode ocorrer secundariamente a outras doenças articulares, como artrite reumatoide e infecção. O uso excessivo de articulações e sobrecargas anormais, como as experimentadas pelos que praticam esportes, muitas vezes fazem com que a pessoa se torne mais

suscetível à osteoartrite crônica.

Vários tratamentos estão disponíveis, incluindo redução de peso, exercício correto, tratamento com drogas anti-inflamatórias e substituição de articulações (Fig. 1.25).



**FIG. 1.25** Após substituição do joelho. Essa radiografia mostra a posição da prótese.

### Artroscopia

A artroscopia é uma técnica para visualizar o lado de dentro de uma articulação, usando um pequeno

telescópio colocado através de uma diminuta incisão na pele. A artroscopia pode ser realizada na maior parte das articulações. Entretanto, é mais comumente efetuada nas articulações do joelho, do ombro, do tornozelo e do quadril. A articulação do cotovelo e a articulação radiocarpal também podem ser vistas por meio do artroscópio.

A artroscopia permite ao cirurgião examinar o interior da articulação e seu conteúdo. Especialmente no joelho, os meniscos e os ligamentos são vistos facilmente, e é possível usar locais separados de punção e instrumentos específicos para remover os meniscos e substituir os ligamentos cruzados. As vantagens da artroscopia são: ela é executada através de pequenas incisões, capacita os pacientes a rapidamente se recuperarem e retornarem à atividade normal e exige apenas uma anestesia leve ou anestesia regional durante o procedimento.

## Na clínica

### Substituição articular

A substituição articular é realizada por uma variedade de razões. Estas incluem, predominantemente, a artropatia degenerativa e destruição articular. Articulações que degeneraram gravemente ou não têm sua função normal são dolorosas, podendo causar limitações e, em indivíduos aptos e saudáveis sob os demais aspectos, podem restringir as atividades da vida diária. Em alguns pacientes a dor pode ser tão severa que os impede de sair de casa e realizar mesmo as menores atividades sem desconforto.

Grandes articulações são comumente afetadas, incluindo quadril, joelho e ombro. Entretanto, com o continuado desenvolvimento do material de artroplastia e das técnicas cirúrgicas, até mesmo pequenas articulações dos dedos das mãos podem ser substituídas.

Tipicamente, ambos os lados da articulação são substituídos; na articulação do quadril, o acetábulo será alargado e uma cavidade de plástico ou metal será introduzida. O componente femoral será ajustado com precisão ao fêmur e cimentado no lugar ([Fig. 1.26](#)).



**FIG. 1.26** Essa radiografia mostra uma visão anteroposterior da pelve depois de uma artroplastia total de quadril. Há alterações degenerativas importantes adicionais na articulação esquerda do quadril, que também deverá ser substituída.

A maioria dos pacientes descreve benefícios significativos para a artroplastia e continua a levar vida ativa após o tratamento.

## Pele e fáscias

### Pele

A pele é o maior órgão do corpo. Ela consiste na epiderme e na derme. A epiderme é a camada celular externa de epitélio escamoso estratificado, que é avascular e varia em espessura. A derme é um leito denso de tecido conjuntivo vascular.

A pele funciona como uma barreira mecânica e de permeabilidade e como órgão sensorial e de termorregulação. Ela também pode iniciar respostas imunes primárias.

### Fáscia

A fáscia é um tecido conjuntivo que contém quantidades variadas de gordura que separa, suporta e interconecta órgãos e estruturas, habilita o movimento de uma estrutura em relação a outra e permite o trânsito de vasos e nervos de uma área para outra. Há duas categorias gerais de fáscia: superficial e profunda.

- A fáscia superficial (subcutânea) reside imediatamente profunda à derme e está ligada a ela. É constituída de tecido conjuntivo frouxo usualmente contendo grande quantidade de gordura. A espessura da fáscia superficial (tecido subcutâneo) varia consideravelmente, tanto de uma área do corpo para outra quanto de um indivíduo para outro. A fáscia superficial permite o movimento da pele sobre as áreas mais profundas do corpo, atua como um conduto para vasos e nervos que seguem para e a partir da pele, e serve como reservatório de energia (gordura).
- A fáscia profunda usualmente consiste em tecido conjuntivo denso e organizado. A camada externa dessa fáscia está afixada à superfície profunda da fáscia superficial e forma uma cobertura fibrosa fina sobre a maior parte da região mais profunda do corpo. Extensões dessa camada fascial para dentro formam septos intermusculares que compartimentalizam grupos de músculos com funções e inervações semelhantes. Outras extensões rodeiam os músculos e grupos de vasos e nervos individuais, formando uma fáscia de revestimento. Na proximidade de certas articulações, a fáscia profunda se espessa formando retináculos. Eles mantêm os tendões no lugar e evitam que se arqueiem durante os movimentos nas articulações. Finalmente, há uma camada de fáscia profunda, que separa a membrana que reveste a cavidade abdominal (o peritônio parietal) da fáscia que cobre a superfície profunda dos músculos da parede abdominal (a fáscia transversal). Essa camada é designada **fáscia extraperitonal**. Uma camada semelhante de fáscia no tórax é chamada **fáscia endotorácica**.

## Na clínica

### A importância das fáscias

Uma fáscia é uma lâmina fina de tecido que rodeia músculos, ossos, órgãos, nervos e vasos sanguíneos e, muitas vezes, permanece ininterrupta como estrutura tridimensional entre os tecidos. Ela provê importante suporte aos tecidos e pode fornecer um limite entre estruturas.

Fáscias têm propriedades dinâmicas específicas e podem ser relativamente elásticas, se necessário. Elas contêm pequenos vasos sanguíneos e receptores teciduais e podem responder à lesão como qualquer outro tecido.

Clinicamente, as fáscias são extremamente importantes porque, muitas vezes, limitam a disseminação de infecção e doença maligna. Quando infecções ou doenças malignas atravessam um plano fascial, uma ressecção cirúrgica primária pode exigir uma dissecação muito mais extensa para tornar a área livre de tumor ou infecção.

Um exemplo típico de uma camada fascial seria aquela sobrejacente ao músculo psoas maior. Uma infecção em um corpo vertebral secundária à tuberculose pode passar lateralmente para dentro do músculo psoas maior. O pus enche o músculo, mas tem seu alastramento adicional limitado pela fáscia do músculo psoas maior que o rodeia e se estende inferiormente, abaixo do ligamento inguinal.

## Sistema muscular

O sistema muscular consiste, geralmente, em um tipo de músculo encontrado no corpo — o músculo esquelético. Entretanto, há dois outros tipos de tecido muscular: o músculo liso e o músculo cardíaco, que são componentes importantes de outros sistemas. Esses três tipos de músculo podem ser caracterizados de acordo com seu controle, voluntário ou involuntário, conforme sua aparência, estriada (listrada) ou lisa, e conforme sua associação, com a parede do corpo (somático) ou com órgãos e vasos sanguíneos (visceral).

- O músculo esquelético forma a maior parte do tecido muscular no corpo. Ele consiste em feixes paralelos de longas fibras multinucleadas com estrias transversais, é capaz de contrações poderosas e é innervado por nervos motores somáticos e branquiais. Esse músculo é usado para mover ossos e outras estruturas, fornece suporte e dá forma ao corpo. Músculos esqueléticos individuais são muitas vezes denominados com base em sua forma (p. ex., músculo romboide maior), fixações (p. ex., músculo esterno-hióideo), função (p. ex., músculo flexor longo do polegar), posição (p. ex., músculo interósseo palmar) ou orientação das fibras (p. ex., músculo oblíquo externo).
- O músculo cardíaco é o músculo estriado encontrado apenas nas paredes do coração (miocárdio) e em alguns dos grandes vasos, próximo de onde eles se unem ao coração. Ele consiste em uma rede ramificada de células individuais ligadas elétrica e mecanicamente para funcionar como uma unidade. Suas contrações são menos potentes que as do músculo esquelético, e ele é resistente à fadiga. O músculo cardíaco é



inervado por nervos motores viscerais.

- O músculo liso (ausência de estrias) consiste em fibras alongadas ou fusiformes capazes de contrações lentas e sustentadas. Ele é encontrado nas paredes dos vasos sanguíneos (túnica média), associado a folículos pilosos na pele, localizado no bulbo do olho, e também nas paredes de várias estruturas associadas aos sistemas digestório, respiratório, urinário e genital. O músculo liso é innervado por nervos motores viscerais.

## Na clínica

### Paralisia muscular

A paralisia muscular é a incapacidade de mover um músculo ou grupo muscular específico e pode ser associada a outras anormalidades neurológicas, incluindo perda de sensibilidade. A paralisia pode ser decorrente de anormalidades no cérebro, na medula espinal e nos nervos que suprem os músculos. As causas principais incluem acidente vascular encefálico, trauma, poliomielite e fatores iatrogênicos.

A longo prazo, a paralisia muscular produzirá atrofia muscular secundária e atrofia global da região devido ao desuso.

## Na clínica

### Atrofia muscular

A atrofia muscular é um transtorno de afinamento do músculo. Pode ser produzida por uma variedade de causas, que incluem dano nervoso ao músculo e desuso.

A atrofia muscular é um problema importante em pacientes que sofreram repouso ou desuso a longo prazo, exigindo reabilitação extensa e exercícios de fortalecimento muscular para manter as atividades normais da vida diária.

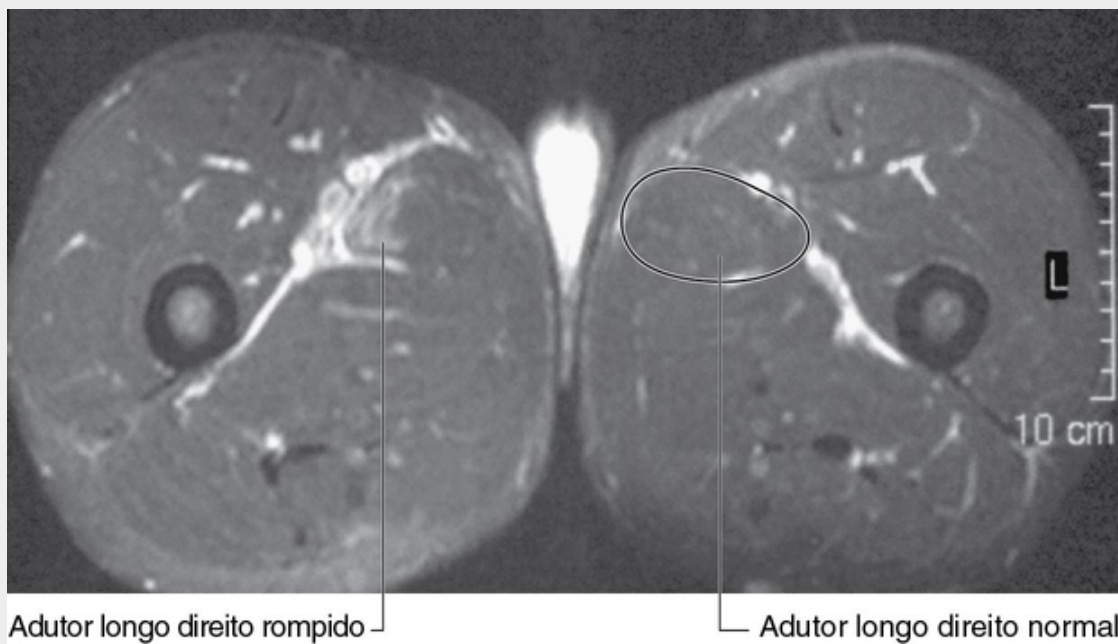
## Na clínica

### Lesões e distensões musculares

Lesões e distensões musculares tendem a ocorrer em grupos musculares específicos e, usualmente, são relacionados a um esforço súbito e à ruptura de músculo. Eles tipicamente ocorrem em atletas.

Lacerações musculares podem envolver desde uma pequena lesão intersticial até uma interrupção completa do músculo (Fig. 1.27). É importante identificar quais os grupos musculares afetados e a extensão da ruptura, a fim de facilitar o tratamento e obter um prognóstico, o qual determinará a extensão da reabilitação necessária para retornar à atividade normal.





**FIG. 1.27** Série axial de recuperação de inversão, que suprime gordura e tecido mole e deixa sinal de alta intensidade onde é visto líquido. Uma laceração muscular no adutor longo direito com edema no músculo e em torno dele é observada.

## Sistema cardiovascular

O sistema cardiovascular consiste no coração, que bombeia sangue através de todo o corpo, e nos vasos sanguíneos, que são uma rede fechada de tubos que transportam o sangue. Há três tipos de vaso sanguíneo:

- artérias, que transportam o sangue para longe do coração;
- veias, que transportam o sangue na direção do coração;
- capilares, que conectam as artérias e veias, são os menores vasos sanguíneos e são o lugar no qual oxigênio, nutrientes e resíduos são trocados no interior dos tecidos.

As paredes dos vasos sanguíneos do sistema cardiovascular usualmente consistem em três camadas ou túnicas:

- túnica externa (adventícia) — a camada externa de tecido conjuntivo;
- túnica média — a camada média de músculo liso (pode conter também quantidades variadas de fibras elásticas nas artérias médias e grandes);
- túnica íntima — o revestimento endotelial interno dos vasos sanguíneos.

As artérias são em geral adicionalmente subdivididas em três classes, de acordo com as várias quantidades de músculo liso e fibras elásticas que contribuem para a espessura da túnica média, o tamanho global do vaso e sua função.

- As grandes artérias elásticas contêm quantidades substanciais de fibras elásticas na túnica média, permitindo expansão e recuo durante o ciclo cardíaco normal. Isso ajuda a manter um fluxo constante de sangue durante a diástole. Exemplos de grandes artérias elásticas são a aorta, o tronco braquiocéfálico, a artéria carótida comum esquerda, a artéria subclávia esquerda e o tronco pulmonar.
- As artérias musculares médias são compostas de uma túnica média que contém, predominantemente, fibras musculares lisas. Essa característica permite que esses vasos regulem seu diâmetro e controlem o fluxo de sangue para diferentes partes do corpo. Exemplos de artérias musculares médias são a maioria das artérias que possuem nome, incluindo as artérias femoral, axilar e radial.
- As artérias pequenas e arteríolas controlam o enchimento dos capilares e contribuem diretamente para a pressão arterial no sistema vascular.

As veias também são subdivididas em três classes.

- As grandes veias contêm algum músculo liso na túnica média, mas a camada mais espessa é a túnica externa. Exemplos de veias grandes são a veia cava superior, a veia cava inferior e a veia porta.
- As pequenas e médias veias contêm pequenas quantidades de músculo liso, e a camada mais espessa é a

túnica externa. Exemplos de veias pequenas e médias são as veias superficiais nos membros superiores e inferiores e as veias mais profundas da perna e do antebraço.

■ Vênulas são as menores veias e drenam os capilares.

Embora as veias sejam similares em estrutura geral às artérias, elas possuem certo número de características que as distinguem.

■ As paredes das veias, especificamente a túnica média, são finas.

■ Os diâmetros luminais das veias são grandes.

■ Frequentemente, há múltiplas veias (veias acompanhantes) estreitamente associadas a artérias em regiões periféricas.

■ Válvulas frequentemente estão presentes nas veias, particularmente nos vasos periféricos inferiores ao nível do coração. São usualmente válvulas pareadas que facilitam o fluxo sanguíneo na direção do coração.

Informações mais específicas sobre o sistema cardiovascular e como ele se relaciona à circulação do sangue através de todo o corpo serão dadas, quando apropriado, em cada um dos capítulos seguintes do texto.

## Na clínica

### Aterosclerose

A aterosclerose é uma doença que afeta as artérias. Há uma reação inflamatória crônica nas paredes arteriais, com deposição de colesterol e proteínas adiposas. Isto pode causar calcificação secundária com redução do diâmetro interno dos vasos, impedindo o fluxo distal. A própria placa pode ser um local para atração de plaquetas, que pode se “desprender” (embolizar) distalmente. Pode ocorrer fissuração da placa, o que permite que coágulos frescos se formem e ocluam o vaso.

A importância da aterosclerose e seus efeitos dependem de qual vaso seja afetado. Se a aterosclerose ocorrer na artéria carótida, pequenos êmbolos podem se formar e produzir um acidente vascular encefálico. No coração, a fissuração de placa pode produzir uma trombose vascular aguda, produzindo um infarto do miocárdio (ataque cardíaco). Nas pernas, o estreitamento crônico dos vasos pode limitar a capacidade de andar do paciente e, por fim, causar isquemia distal e gangrena dos dedos dos pés.

## Na clínica

### Veias varicosas

Veias varicosas são veias dilatadas tortuosas que, caracteristicamente, ocorrem nas pernas, embora possam advir nas veias superficiais do braço e em outros órgãos.

Em indivíduos normais, o movimento dos músculos adjacentes da perna bombeia o sangue das veias para o coração. O sangue também é bombeado das veias superficiais, através da camada de revestimento da fáscia da perna, para dentro das veias profundas. As válvulas nessas veias perfurantes podem ser danificadas, permitindo que o sangue passe na direção oposta. O volume e a pressão aumentados causam dilatação e tortuosidade das veias superficiais (Fig. 1.28). Além da aparência ruim das veias maiores, a pele pode se tornar pigmentada e atrófica, com uma má resposta ao dano tecidual. Em alguns pacientes, mesmo um pequeno trauma pode produzir ulceração da pele, o que exige elevação do membro e aplicação de ataduras compressivas para cura.



**FIG. 1.28** Fotografia que mostra varizes venosas.

O tratamento das veias varicosas depende de sua localização, tamanho e gravidade. Tipicamente, essas veias superficiais podem ser excisadas e extraídas, permitindo que o sangue drene apenas para o interior do sistema profundo.

## Na clínica

### Anastomoses e circulação colateral

Todos os órgãos necessitam de um suprimento de sangue a partir das artérias e drenagem por veias. Na maioria dos órgãos, há múltiplas maneiras de perfundir o tecido, de tal modo que, se o vaso principal que alimenta o órgão ou a veia que drena o órgão for bloqueada, uma série de vasos menores (vasos colaterais) continua a suprir e drenar o órgão.

Em certas circunstâncias, os órgãos têm mais de um vaso perfundindo-os, como a mão, que é suprida pelas artérias radial e ulnar. A perda da artéria radial ou ulnar pode não produzir qualquer sintoma de perfusão reduzida da mão.

Há circunstâncias nas quais a perda de uma veia produz importante colateralidade venosa. Alguns desses colaterais venosos se tornam suscetíveis a sangramento. Esse é um problema considerável em pacientes que sofrem de trombose ou oclusão da veia porta, quando a drenagem venosa, a partir do tubo digestório, contorna o fígado através de veias colaterais para retornar à circulação sistêmica.

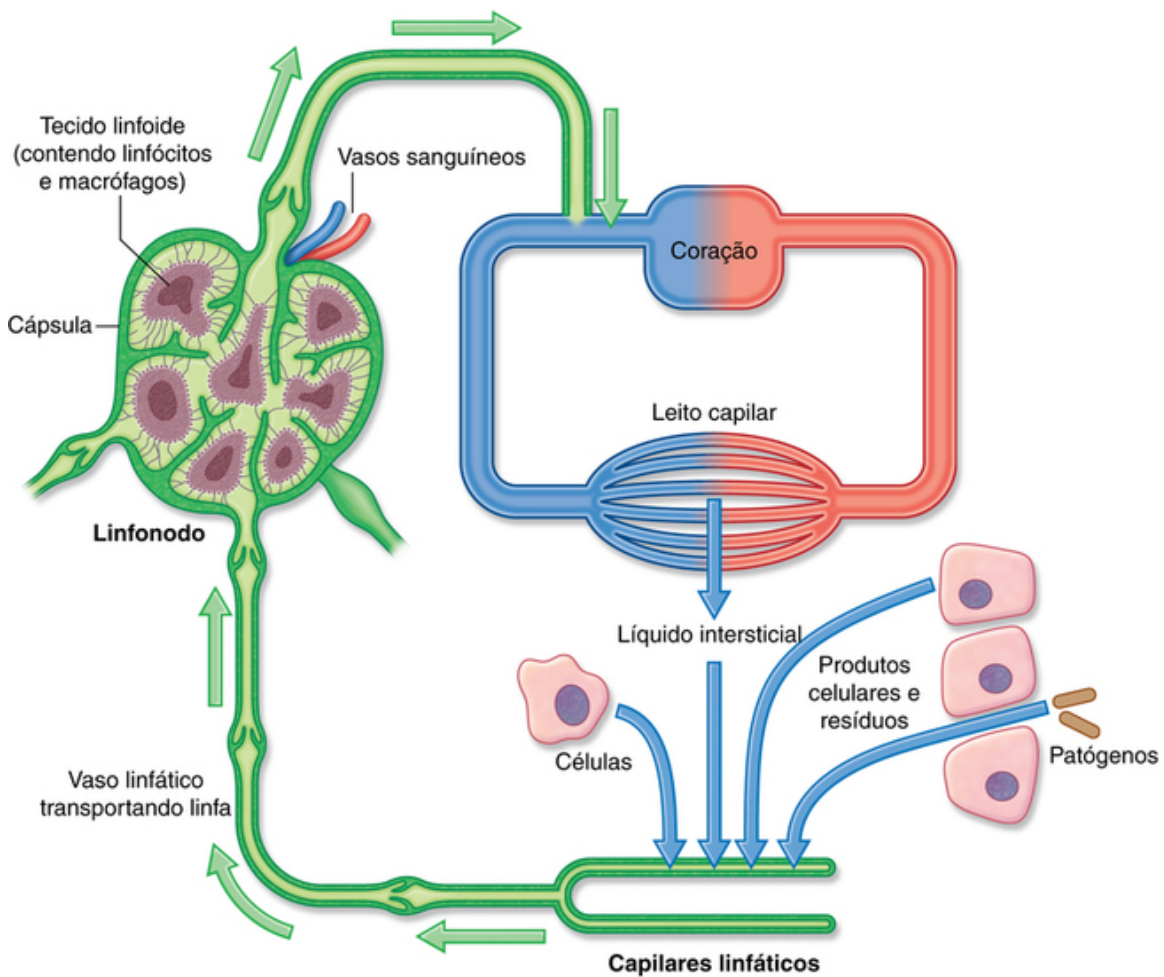
Anastomoses vasculares normais, associadas a um órgão, são importantes. Alguns órgãos, como o duodeno, possuem um duplo suprimento sanguíneo originado dos ramos do tronco celíaco e também dos ramos da artéria mesentérica superior. Caso qualquer um desses vasos seja danificado, o suprimento sanguíneo será mantido para o órgão. O cérebro, no entanto, possui múltiplos vasos suprindo-o, dominados pelas artérias carótidas e as artérias vertebrais. Os vasos no interior do cérebro são artérias terminais e possuem má circulação colateral; por isso, qualquer oclusão produzirá dano encefálico de longa duração.

## Sistema linfático

### Vasos linfáticos

Os vasos linfáticos formam uma extensa e complexa rede de canais interconectados, que começa sob a forma de capilares “porosos” de terminação cega nos tecidos do corpo, que convergem para formar certo número de vasos maiores, que, em última análise, se conectam com grandes veias na raiz do pescoço.

Os vasos linfáticos coletam, principalmente, líquido perdido dos leitos capilares vasculares durante os processos de troca de nutrientes, enviando-o de volta à circulação venosa do sistema vascular (Fig. 1.29). Incluídos nesse líquido intersticial que faz a drenagem para dentro dos capilares linfáticos estão os patógenos, as células do sistema linfático, os produtos celulares (como hormônios) e os detritos celulares.



**FIG. 1.29** Os vasos linfáticos coletam, principalmente, líquido perdido dos leitos capilares vasculares durante os processos de troca de nutrientes e o enviam de volta para o lado venoso do sistema vascular.

No intestino delgado, certas gorduras absorvidas e processadas pelo epitélio intestinal são “embaladas” em gotículas lipídicas revestidas por proteína (**quilomícrons**), que são liberadas das células epiteliais e entram no compartimento intersticial. Junto com outros componentes do líquido intersticial, os quilomícrons drenam para o interior dos capilares linfáticos (conhecidos como **lacteos** no intestino delgado) e são, afinal, mandados ao sistema venoso no pescoço. O sistema linfático constitui, portanto, também uma via importante de transporte da gordura absorvida pelo tubo digestório.

O líquido na maioria dos vasos linfáticos é claro e incolor, sendo conhecido como **linfa**. O líquido transportado pelos vasos linfáticos, a partir do intestino delgado, é opaco e leitoso por causa da presença de quilomícrons e é chamado **quilo**.

Há vasos linfáticos na maioria das regiões do corpo, exceto no cérebro, na medula óssea e nos tecidos avasculares, como epitélios e cartilagem.

O movimento da linfa por meio dos vasos linfáticos é gerado, sobretudo, pela ação indireta de estruturas adjacentes, particularmente pela contração dos músculos esqueléticos e pulsação nas artérias. O fluxo unidirecional é mantido pela presença de válvulas nos vasos.

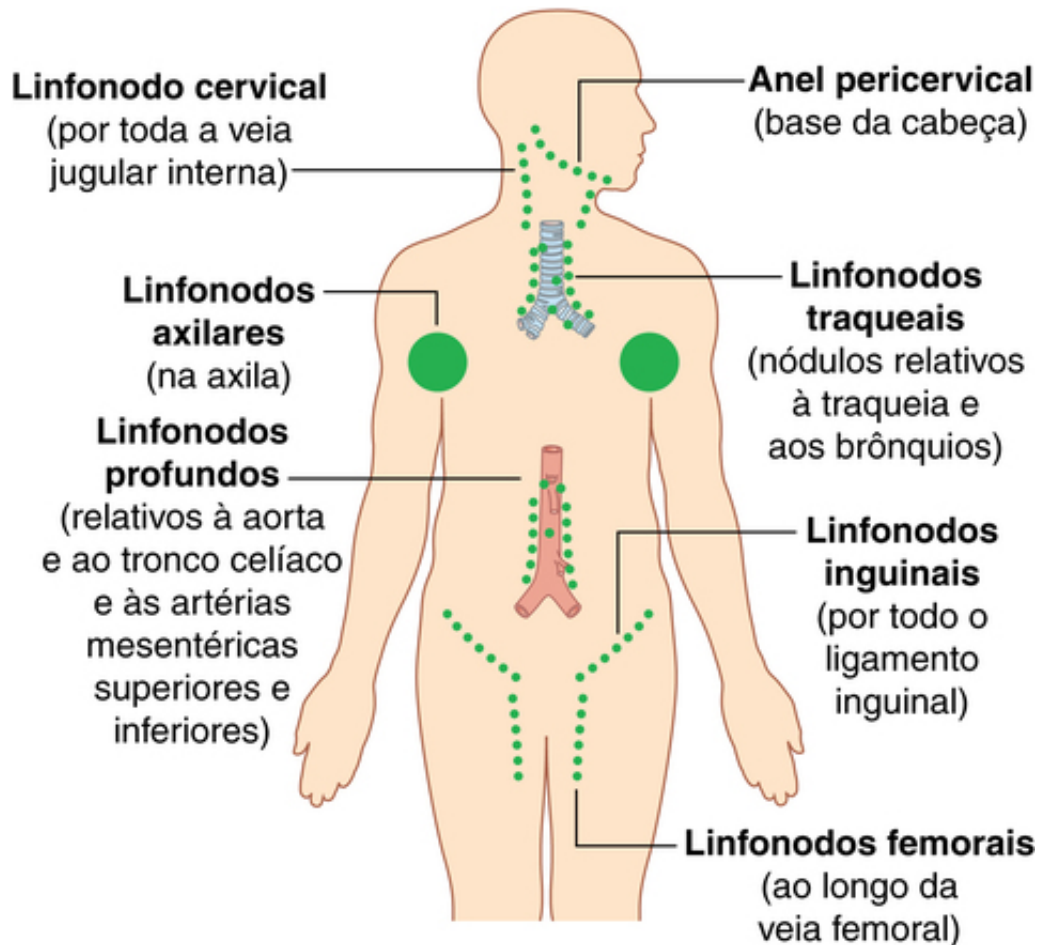
## Linfonodos

Os linfonodos são estruturas pequenas (0,1–2,5 cm de comprimento) encapsuladas que interrompem o trajeto dos vasos linfáticos e contêm elementos do sistema de defesa do corpo, como coleções de linfócitos e macrófagos. Eles atuam como filtros elaborados que aprisionam e fagocitam material particulado na linfa, que se infiltra através deles. Além disso, eles detectam antígenos estranhos que também são transportados na linfa e defendem o corpo contra eles (Fig. 1.29).

Uma vez que os linfonodos são filtros eficientes, e o fluxo através deles é lento, as células que formam metástase (migram para longe) de tumores primários e entram nos vasos linfáticos muitas vezes se alojam e

crescem como tumores secundários nos linfonodos. Os linfonodos que drenam regiões infectadas ou que contém outras formas de doença podem aumentar de tamanho ou passar por certas transformações físicas, como “endurecimento” ou “sensibilização”. Estas mudanças podem ser utilizadas pelos clínicos para detectar mudanças patológicas ou para monitorar o avanço da doença.

Várias regiões no corpo são associadas a agrupamentos de linfonodos ou uma particular abundância deles (Fig. 1.30). Não é surpresa que os linfonodos, em muitas destas regiões, drenam a superfície do corpo, o sistema digestório ou o sistema respiratório. Estas três áreas são locais de alto risco para a entrada de patógenos estranhos.



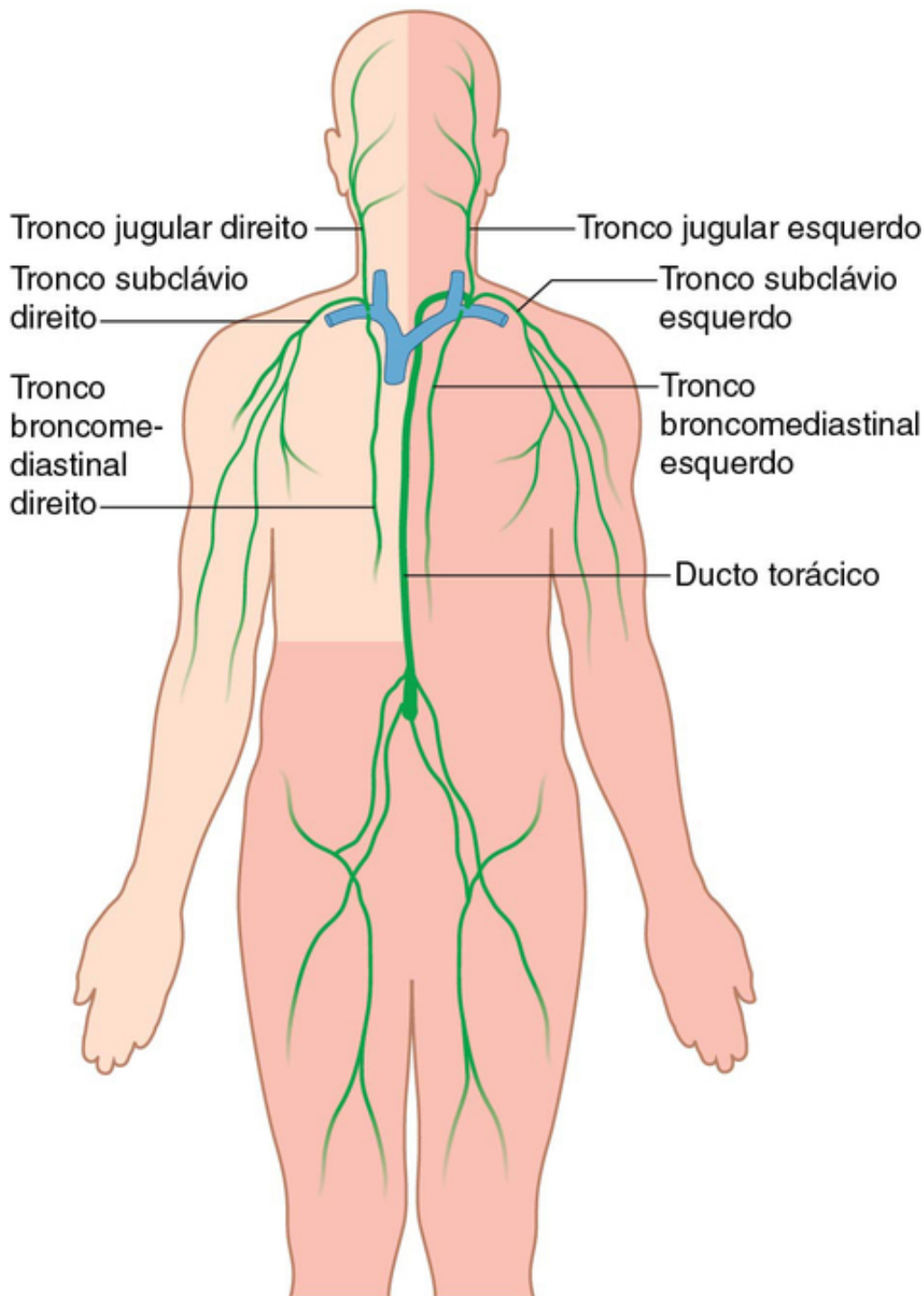
**FIG. 1.30** Regiões associadas a agrupamentos de linfonodos ou com uma particular abundância deles.

Os linfonodos são abundantes e podem ser sentidos pelo toque nas axilas, na virilha, na região femoral e no pescoço. Locais profundos que não podem ser sentidos pelo toque incluem os associados à traqueia e aos brônquios no tórax e à aorta e seus ramos no abdome.

### Troncos e ductos linfáticos

Todos os vasos linfáticos se juntam para formar troncos ou ductos maiores, que fazem drenagem para dentro do sistema venoso, em locais no pescoço onde as veias jugulares internas se unem às veias subclávias para formar as veias braquiocefálicas (Fig. 1.31).





**FIG. 1.31** Principais vasos linfáticos que drenam para dentro de grandes veias no pescoço.

- A linfa do lado direito da cabeça e do pescoço, do membro superior direito, do lado direito do tórax e lado direito da região superior e mais superficial da parede abdominal, é transportada por vasos linfáticos que se conectam com veias no lado direito do pescoço.
- A linfa das demais regiões do corpo é transportada por vasos linfáticos, que fazem drenagem para dentro de veias no lado esquerdo do pescoço.

Informação específica sobre a organização do sistema linfático em cada região do corpo será discutida no capítulo apropriado.

## Na clínica

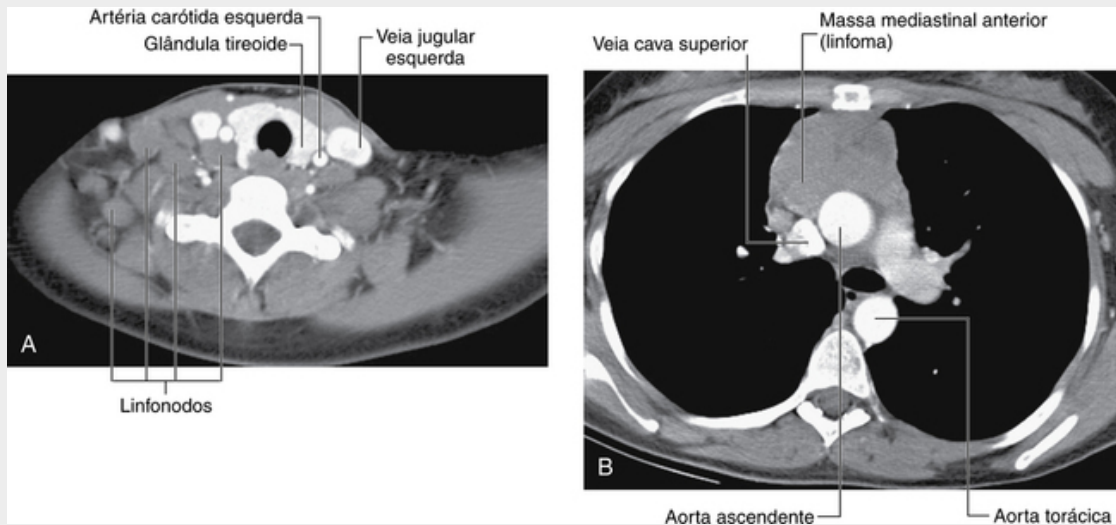
### Linfonodos

Os linfonodos são filtros eficientes que possuem um “favo” interno de tecido conjuntivo reticular cheio de



linfócitos. Esses linfócitos atuam sobre bactérias, vírus e outras células no corpo para destruí-los. Os linfonodos tendem a drenar áreas específicas, e se alguma infecção ocorrer em uma área de drenagem o linfonodo se tornará ativo. O rápido giro celular e a produção local de mediadores inflamatórios podem fazer o linfonodo aumentar de tamanho e se tornar doloroso à palpação. Da mesma maneira, em pacientes com malignidade, os linfáticos podem drenar células, formando metástase. Eles podem, ainda, tornar-se aumentados e inflamados e necessitarão ser removidos se estiverem clinicamente sintomáticos.

Os linfonodos podem se tornar difusamente aumentados em certas doenças sistêmicas (p. ex., infecção viral) ou grupos locais podem se tornar aumentados com malignidades primárias dos linfonodos, como linfoma (Fig. 1.32).

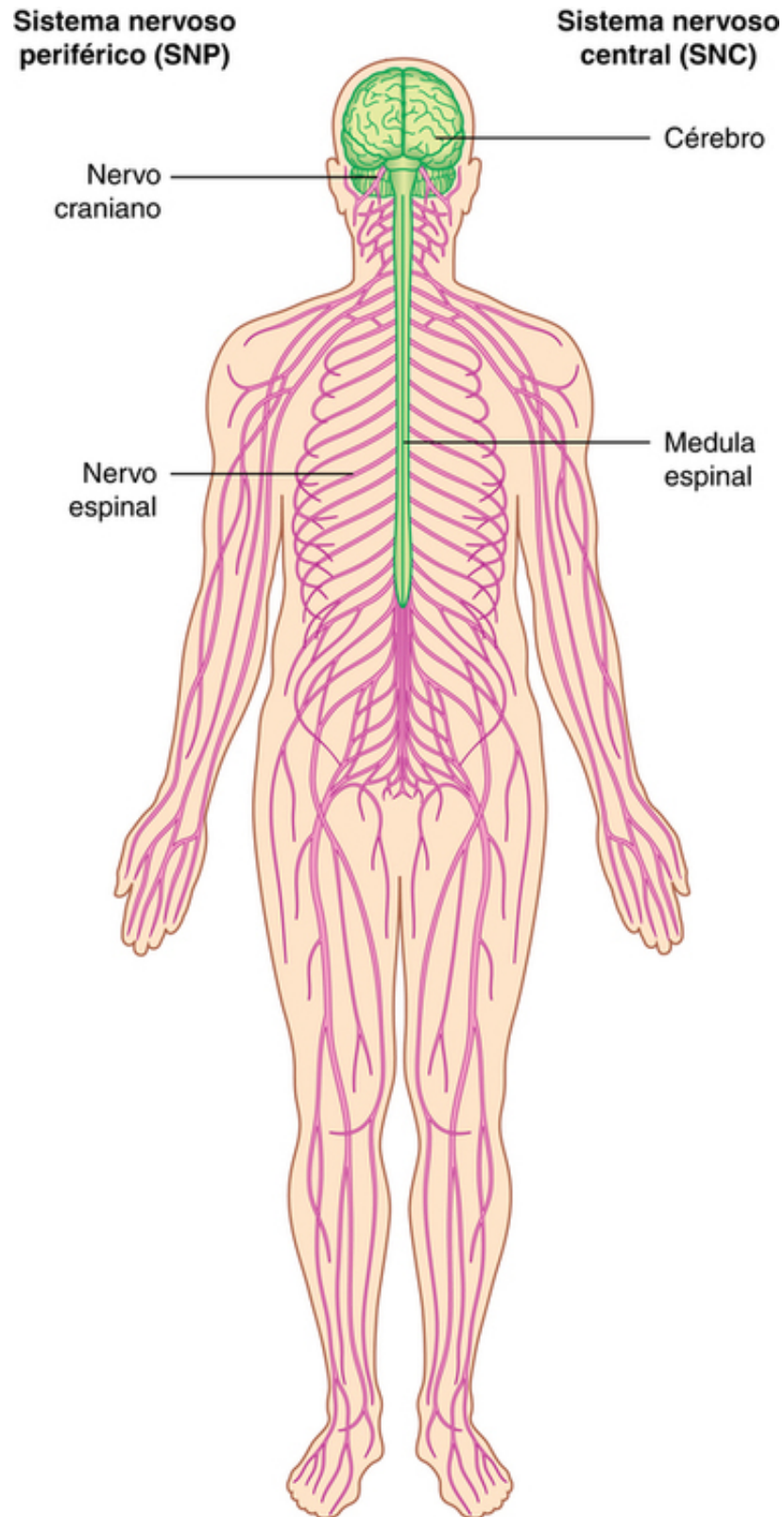


**FIG. 1.32** **A.** Esta tomografia computadorizada com contraste, no plano axial, demonstra as artérias carótidas comuns e as veias jugulares internas com diversos outros linfonodos representando os linfonodos de um paciente com linfoma. **B.** Esta tomografia computadorizada com contraste, no plano axial, demonstra uma grande massa mediastinal anterior de tecido mole representando um linfoma.

## Sistema nervoso

O sistema nervoso pode ser separado com base na estrutura e na função:

- estruturalmente, ele pode ser dividido em sistema nervoso central (SNC) e sistema nervoso periférico (SNP) (Fig. 1.33);



**FIG. 1.33** SNC e SNP.

■ funcionalmente, pode ser dividido em partes somática e visceral.

O SNC é composto do cérebro e da medula espinhal, e ambos se desenvolvem a partir do tubo neural no embrião.

O SNP é composto de todas as estruturas nervosas fora do SNC que conectam o SNC ao corpo. Os elementos desse sistema se desenvolvem a partir de células da crista neural e como desdobramentos do SNC. O SNP consiste em nervos espinhais e cranianos, nervos e plexos viscerais e sistema entérico. A anatomia detalhada de um nervo espinhal típico encontra-se descrita no [Capítulo 2](#), do mesmo modo que a maneira pela qual os nervos

espinais são numerados. Os nervos cranianos são descritos no [Capítulo 8](#). Os detalhes dos plexos nervosos são descritos nos capítulos que lidam com as regiões específicas nas quais os plexos estão localizados.

## Sistema nervoso central

### Cérebro

As partes do cérebro são os hemisférios cerebrais, o cerebelo e o tronco encefálico. Os hemisférios cerebrais consistem em uma porção externa, ou **massa cinzenta**, que contém corpos celulares, uma porção interna, ou **substância branca**, constituída de axônios que formam tratos ou vias, e os **ventrículos**, que são espaços cheios de líquido cefalorraquidiano (LCR).

O cerebelo possui dois lobos laterais e uma porção mediana. Os componentes do tronco encefálico são classicamente definidos como dicérebro, mescérebro, ponte e bulbo. Entretanto, no uso comum de hoje em dia, o termo “tronco encefálico”, usualmente, se refere ao mescérebro, à ponte e ao bulbo.

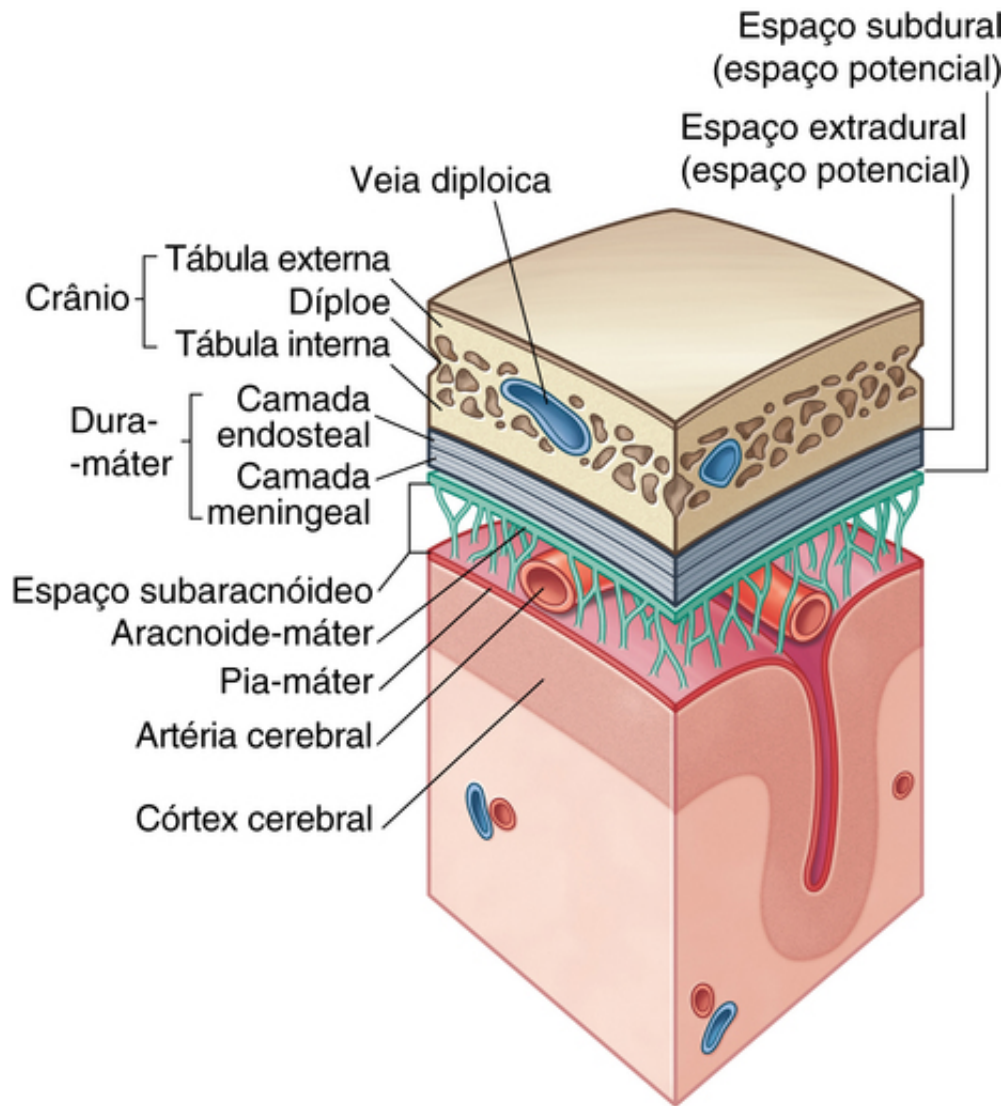
Uma discussão adicional do cérebro pode ser encontrada no [Capítulo 8](#).

### Medula espinal

A medula espinal é a parte do SNC localizada nos dois terços superiores do canal vertebral. Ela é razoavelmente cilíndrica em forma e é circular a oval em corte transversal, com um canal central. Uma discussão adicional da medula espinal pode ser encontrada no [Capítulo 2](#).

### Meninges

As meninges ([Fig. 1.34](#)) são três coberturas de tecido conjuntivo que envolvem, protegem e suspendem o cérebro e a medula espinal dentro da cavidade do crânio e do canal vertebral, respectivamente:



**FIG. 1.34** Disposição das meninges na cavidade craniana.

- a dura-máter é a mais espessa e mais externa das coberturas;
- a aracnoide-máter está situada contra a superfície interna da dura-máter;
- a pia-máter está aderida ao cérebro e à medula espinal.

Entre a aracnoide-máter e a pia-máter está situado o espaço subaracnóideo, que contém LCR.

Uma discussão adicional das meninges cranianas pode ser encontrada no [Capítulo 8](#), e das meninges espinais, no [Capítulo 2](#).

### Subdivisões funcionais do SNC

Funcionalmente, o sistema nervoso pode ser dividido em partes somática e visceral.

- A **parte somática** (*soma*, do grego, “corpo”) inerva estruturas (a pele e a maioria dos músculos esqueléticos) derivadas dos somitos no embrião e está envolvida principalmente na recepção de informações do ambiente e nas respostas à elas.
- A **parte visceral** (*víscera*, do grego, “tripas”) inerva outros sistemas de órgãos no corpo e outros elementos viscerais, como músculo liso e glândulas, e regiões periféricas do corpo. Ela se ocupa, principalmente, com a detecção e resposta à informação a partir do ambiente interno.

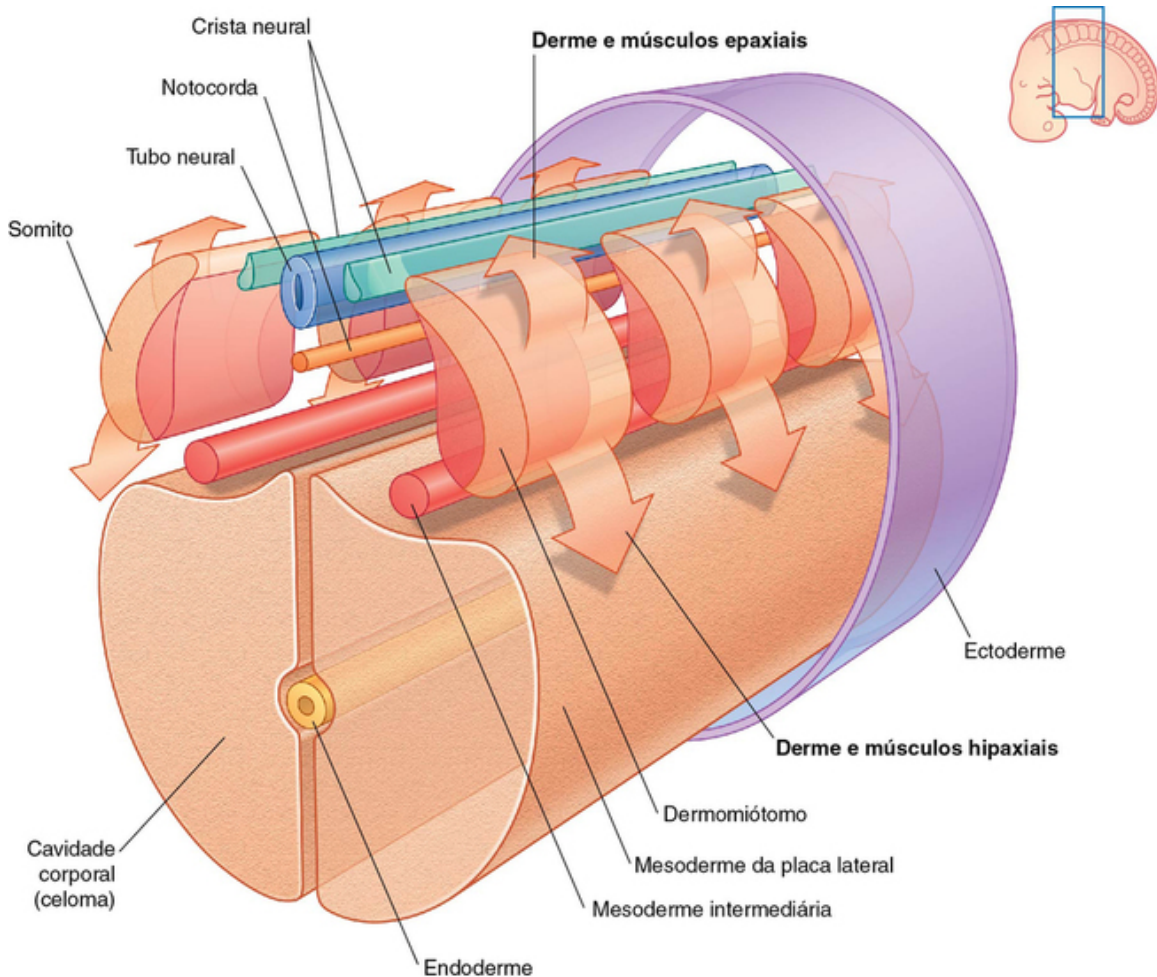
### Parte somática do sistema nervoso

A parte somática do sistema nervoso consiste em:

- nervos que transmitem sensações, das regiões periféricas para o SNC; e
- nervos que inervam músculos voluntários.

Os nervos somáticos se originam segmentadamente ao longo do SNC em desenvolvimento, em associação

com os **somit**os, que estão dispostos, também de forma fracionada, ao longo de cada lado do tubo neural (Fig. 1.35). Parte de cada somito (o **dermatomiótomo**) dá origem ao músculo esquelético e à derme da pele. À medida que as células do dermatomiótomo se diferenciam, elas migram para áreas posteriores (dorsais) e anteriores (ventrais) do corpo em desenvolvimento:



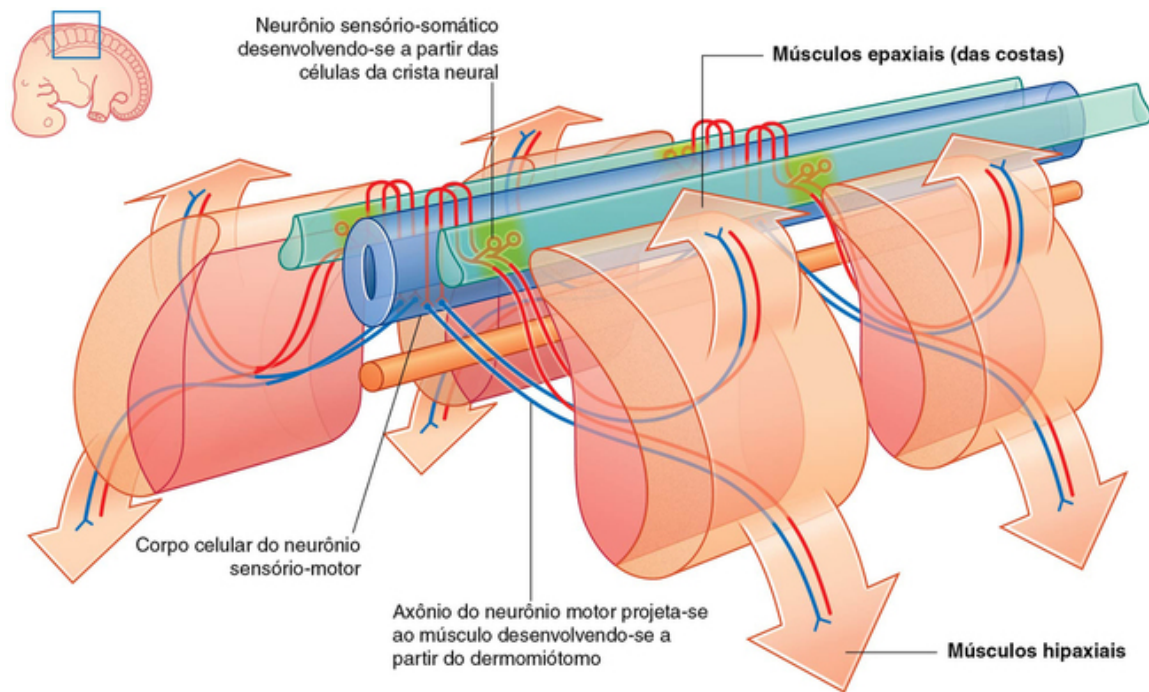
**FIG. 1.35** Diferenciação dos somitos em um embrião “tubular”.

- Células que migram anteriormente dão origem aos músculos dos membros, ao tronco (**músculos hipoaxiais**) e à derme associada.
- Células que migram posteriormente dão origem aos músculos intrínsecos do dorso (**músculos epiaxiais**) e à derme associada.

As células nervosas em desenvolvimento nas regiões anteriores do tubo neural estendem seus processos periféricamente para regiões posteriores e anteriores do dermatomiótomo, diferenciando cada somito.

Simultaneamente, derivados das células da crista neural (células derivadas das dobras neurais durante a formação do tubo neural) se diferenciam em neurônios em cada lado do tubo neural e estendem processos tanto medial quanto lateralmente (Fig. 1.36).





**FIG. 1.36** Neurônios somáticos sensores e motores. As linhas azuis indicam nervos motores, e as linhas vermelhas indicam nervos sensitivos.

- Processos mediais passam para a área posterior do tubo neural.
- Processos laterais passam para as regiões diferenciadas do dermatomiótomo adjacente.

Os neurônios que se desenvolvem a partir de células dentro da medula espinhal são **neurônios motores**, e aqueles que se desenvolvem a partir de células da crista neural são **neurônios sensitivos**.

As fibras sensitivas e motoras somáticas, que são organizadas segmentadamente ao longo do tubo neural, tornam-se partes dos nervos espinais e de alguns nervos cranianos.

As coleções de corpos de células nervosas sensitivas derivadas das células da crista neural e localizadas fora do SNC formam os gânglios sensitivos do nervo espinal.

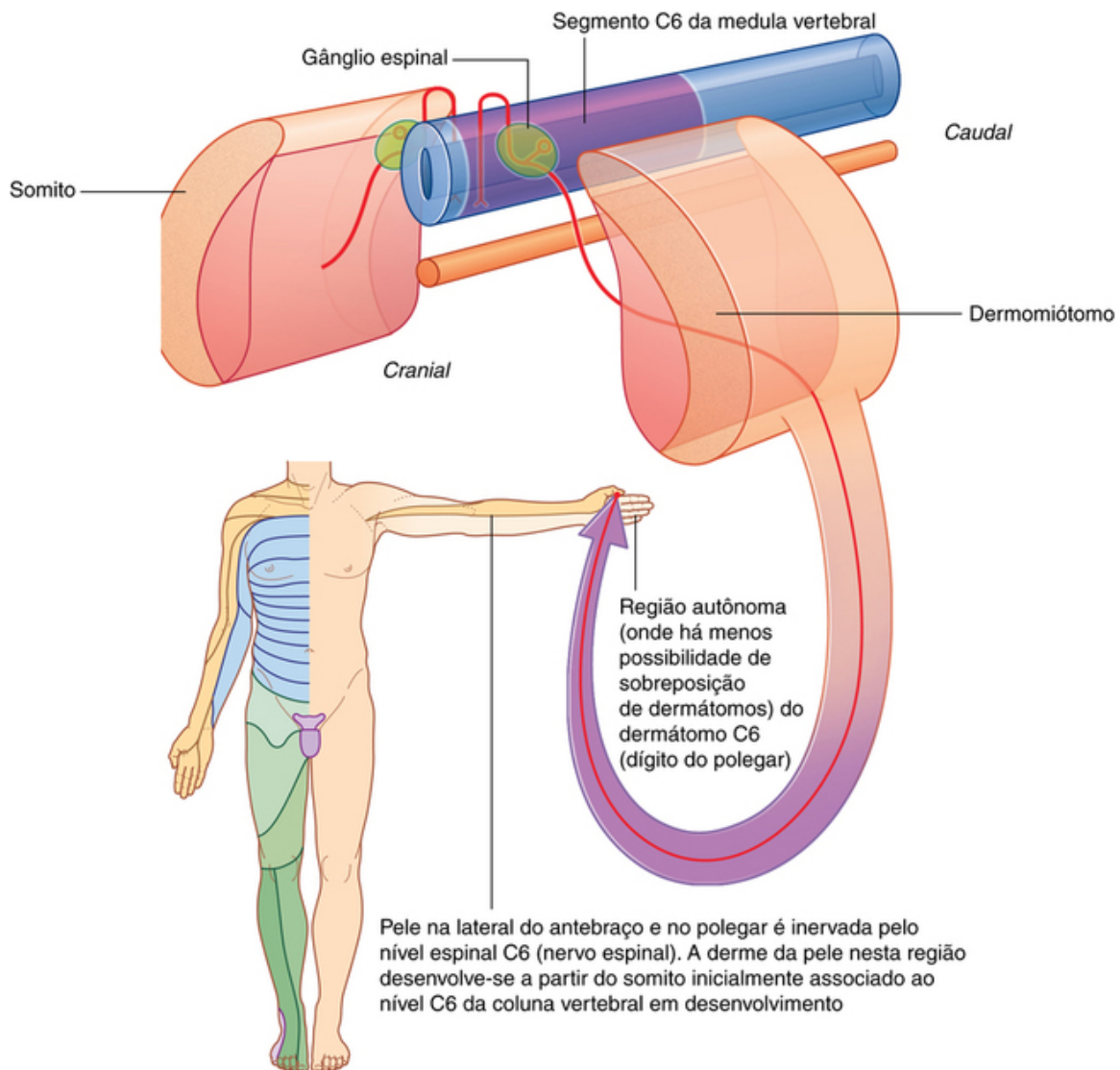
De maneira geral, toda informação sensitiva passa por dentro da área posterior da medula espinhal, e todas as fibras motoras saem anteriormente.

Os **neurônios sensitivos somáticos** transportam informação, a partir da periferia, para dentro do SNC, sendo também chamados aferentes sensitivos somáticos ou **aferentes somáticos gerais (ASGs)**. As modalidades carregadas por esses nervos incluem temperatura, dor, tato e propriocepção. Propriocepção é o sentido de determinação da posição e do movimento do sistema musculoesquelético detectado por receptores especiais nos músculos e tendões.

As **fibras motoras somáticas** transportam informação para longe do SNC para os músculos esqueléticos e são também chamadas eferentes **motores somáticas** ou **eferentes somáticos gerais (ESGs)**. Similarmente às fibras sensitivas somáticas que chegam da periferia, as fibras motoras somáticas podem ser muito longas. Elas se estendem desde os corpos celulares na medula espinhal até as células musculares que inervam.

### Dermátomos

Uma vez que as células, a partir de um somito específico, se desenvolvem na derme da pele em uma localização precisa, as fibras sensitivas somáticas, originalmente associadas a esse somito, entram na região posterior da medula espinhal em um nível específico e se tornam parte de um nervo espinal específico (Fig. 1.37). Cada nervo espinal, portanto, carrega informação sensitiva somática a partir de uma área específica de pele na superfície do corpo. Um dermatômo é essa área de pele suprida por um único nível espinal ou, ainda, por um único nervo espinal.



**FIG. 1.37** Dermátomos.

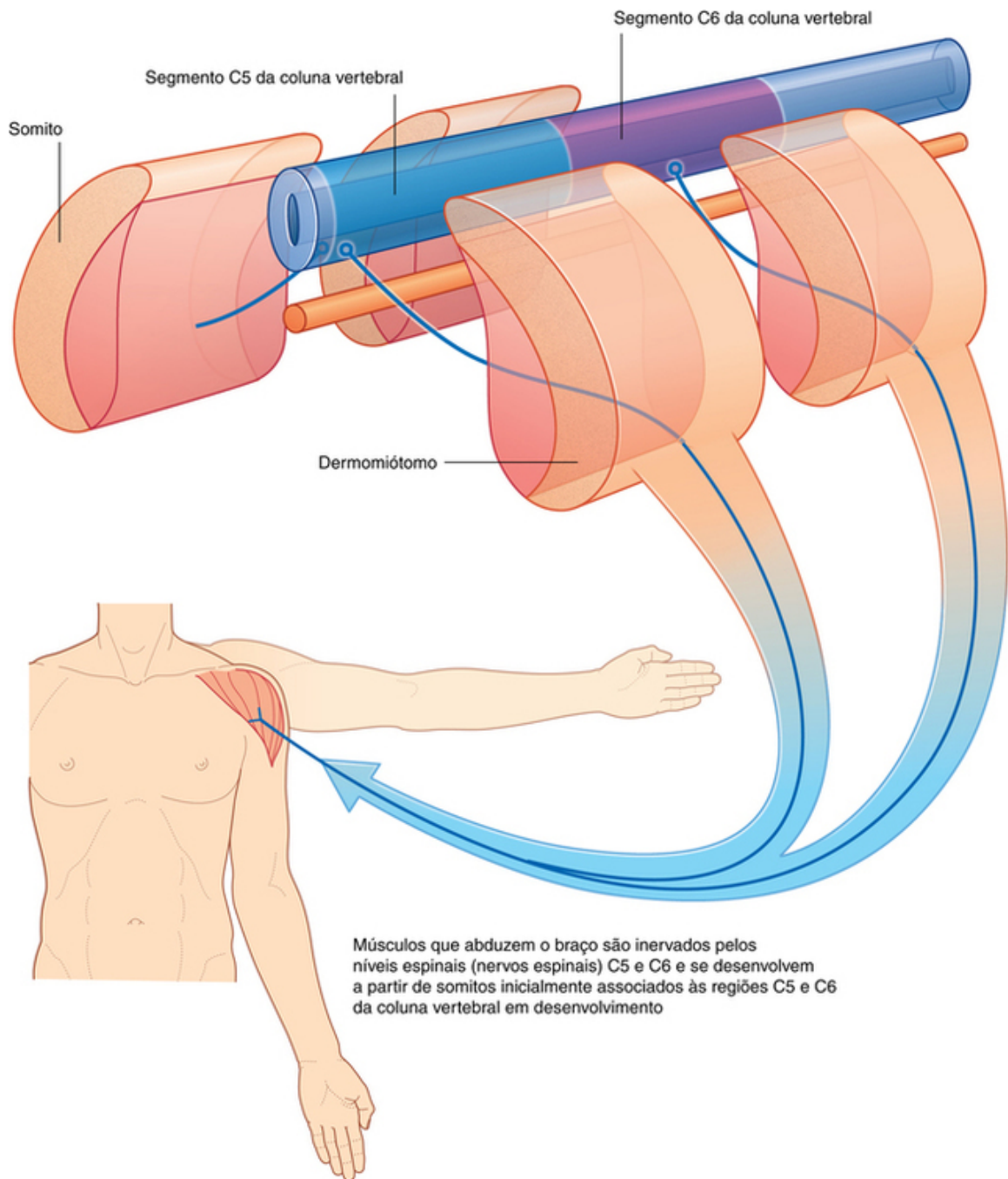
Há superposição na distribuição dos dermatômos, mas, usualmente, uma região específica em cada dermatômo pode ser identificada como uma área suprida por um único nível da medula espinal. A testagem do tato em zonas autônomas de pacientes conscientes pode ser usada para localizar lesões em um nervo espinal específico ou em um nível específico na medula espinal.

### Miôtomos

Os nervos motores somáticos que eram, originalmente, associados a um somito específico emergem da região anterior da medula espinal e, junto com nervos sensitivos e a partir do mesmo nível, se tornam parte de um nervo espinal. Portanto, cada nervo espinal carrega fibras motoras somáticas para músculos que se desenvolveram a partir do somito relacionado. Um **miôtomo** é a parte de um músculo esquelético innervado por um único nível da medula espinal ou, ainda, por um único nervo espinal.

Os miôtomos são, geralmente, mais difíceis de testar que os dermatômos, porque cada músculo esquelético no corpo é, com frequência, innervado por nervos derivados de mais de um nível da medula espinal (Fig. 1.38).





**FIG. 1.38** Miótomos.

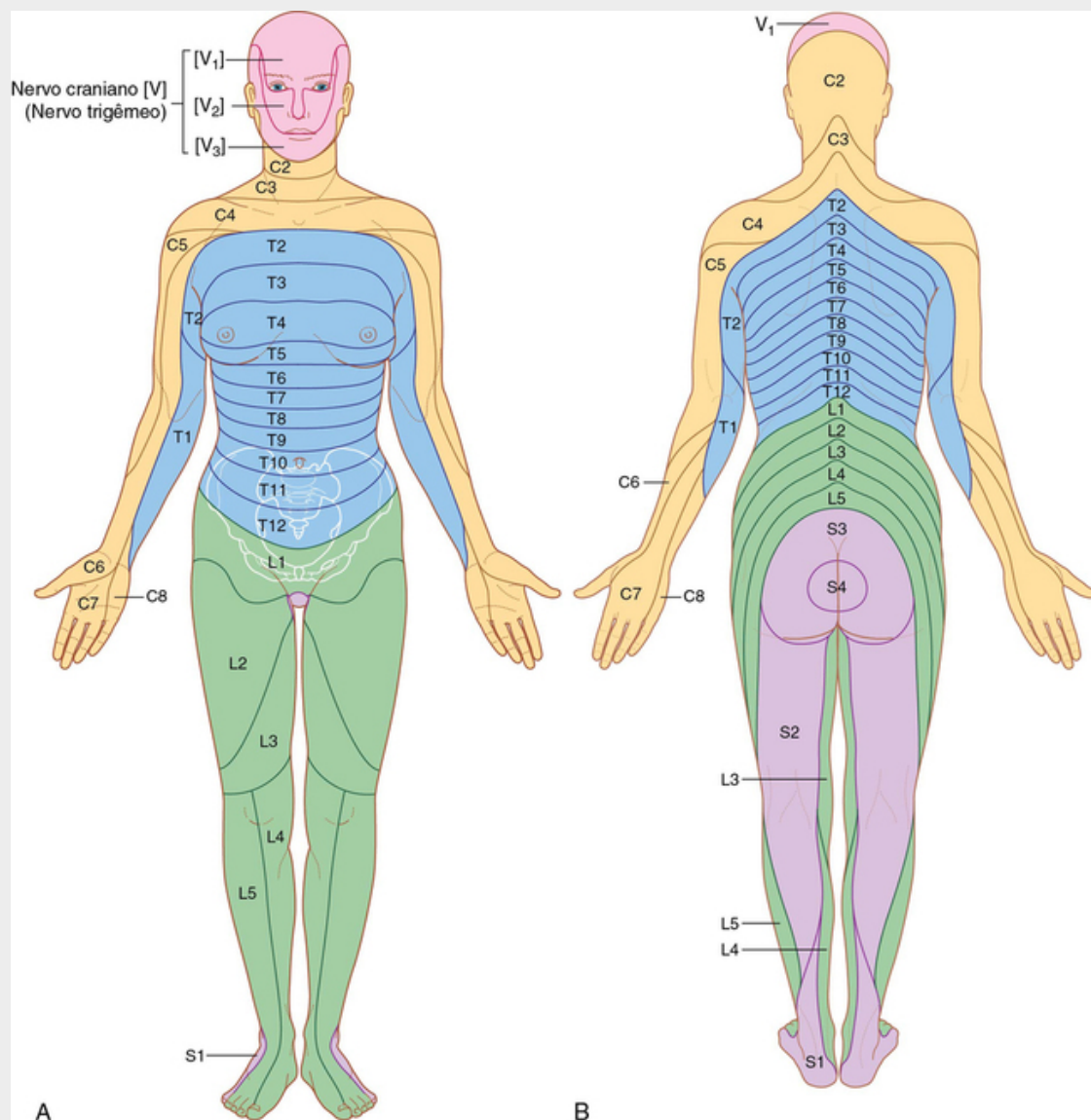
O teste dos movimentos em articulações sucessivas pode ajudar a localizar lesões em nervos específicos ou em um nível específico da medula espinal. Por exemplo:

- Músculos que movem a articulação do ombro são innervados, principalmente, por nervos espinais, a partir dos níveis C5 e C6 da medula espinal.
- Músculos que movem o cotovelo são innervados, principalmente, por nervos espinais, a partir dos níveis C6 e C7 da medula espinal.
- Músculos da mão são innervados, principalmente, por nervos espinais, a partir dos níveis C8 e T1 da medula espinal.

## Na clínica

### Dermátomos e miótomos

O conhecimento dos dermatômos e miótomos é absolutamente fundamental para efetuar um exame neurológico. Um mapa típico dos dermatômos é apresentado na [Figura 1.39](#).



**FIG. 1.39** Dermatômos. **A.** Vista anterior. **B.** Vista posterior.

Clinicamente, um dermatômo é a área de pele suprida por um único nervo ou nível da medula espinal. Um miótomo é a região de músculo esquelético innervada por um único nervo ou nível da medula espinal. A maioria dos músculos individuais no corpo é innervada por mais de um nível da medula espinal, de modo que a avaliação dos miótomos é usualmente realizada testando-se movimentos de articulações ou grupos musculares.

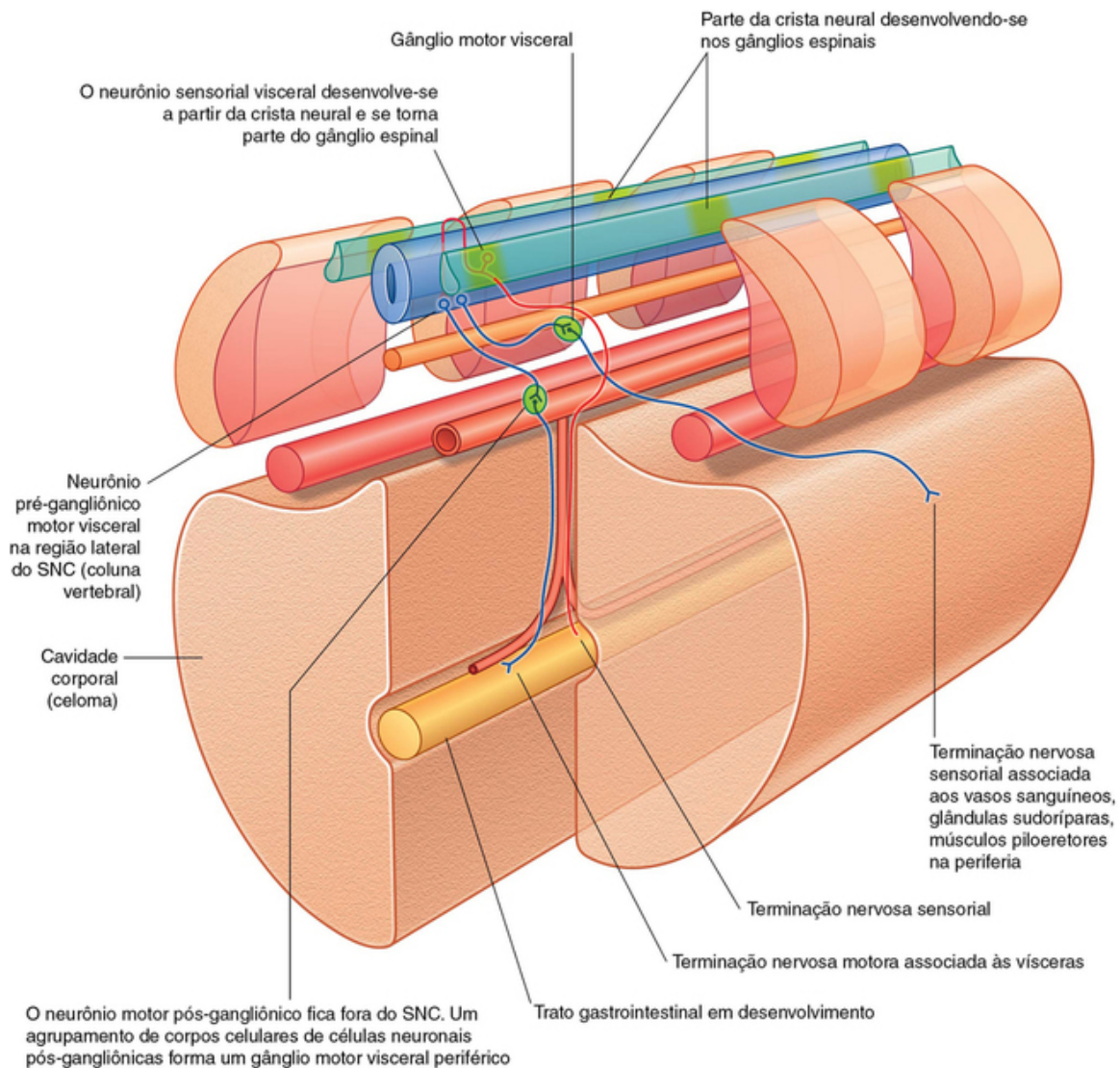
### Parte visceral do sistema nervoso

A parte visceral do sistema nervoso, como na parte somática, consiste em componentes motores e sensitivos:

- Nervos sensoriais monitoram alterações nas vísceras.
- Nervos motores innervam principalmente o músculo liso, o músculo cardíaco e as glândulas.

O componente motor visceral é comumente chamado **divisão autônoma do SNP** e é subdividido em partes **simpática** e **parassimpática**.

Similarmente à parte somática do sistema nervoso, a parte visceral é disposta em segmentos e se desenvolve de modo paralelo (Fig. 1.40).



**FIG. 1.40** Desenvolvimento da parte visceral do sistema nervoso.

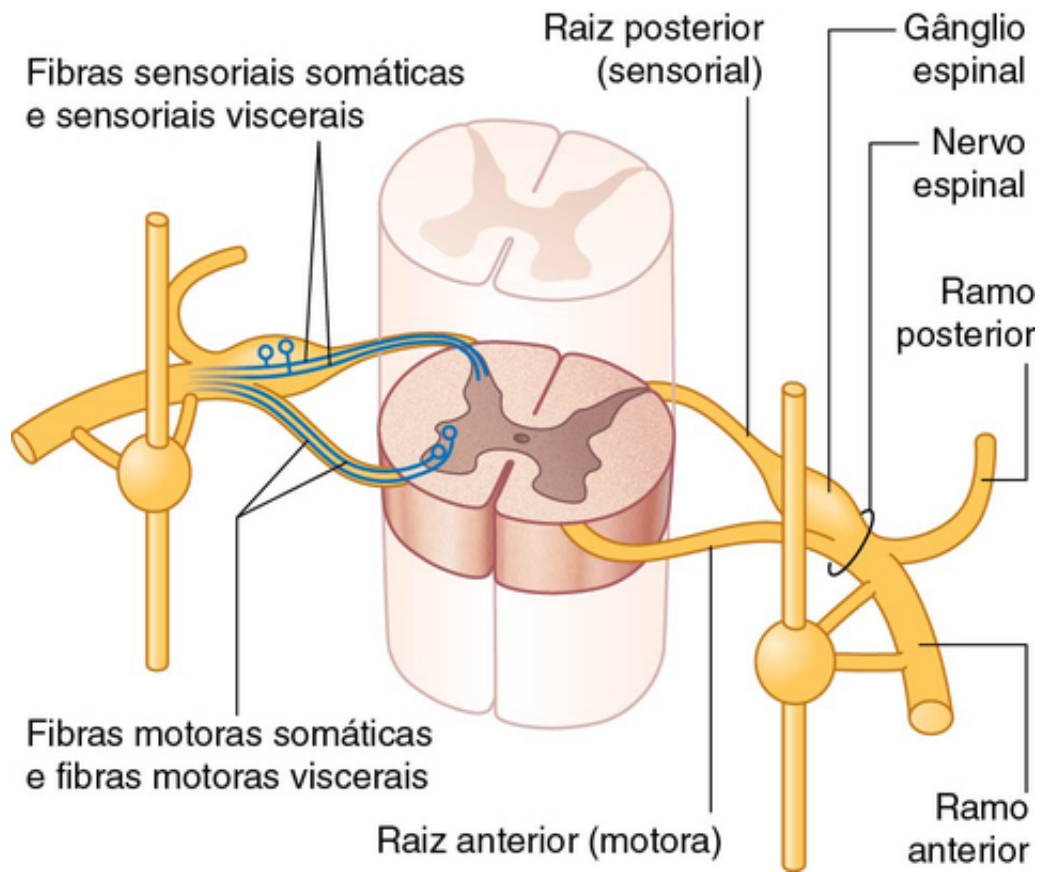
Os **neurônios sensitivos viscerais** que se originam das células da crista neural enviam processos medialmente para dentro do tubo neural adjacente e lateralmente para regiões associadas ao corpo em desenvolvimento. Tais neurônios sensitivos e seus processos, chamados **fibras aferentes viscerais gerais (AVGs)**, são associados principalmente a quimiorrecepção, mecanorrecepção e recepção a estiramento.

Os **neurônios motores viscerais** que se originam de células nas regiões laterais do tubo neural enviam processos para fora da área anterior do tubo. Diferentemente da parte somática, esses processos, que contêm fibras **eferentes viscerais gerais (EVGs)**, fazem sinapse com outras células, usualmente outros neurônios motores viscerais, que se desenvolvem fora do SNC, a partir de células da crista neural que migram para longe de suas posições originais próximas do tubo neural em desenvolvimento.

Os neurônios motores viscerais, localizados na medula espinal, são denominados neurônios motores pré-ganglionares, e seus axônios são chamados **fibras pré-ganglionares**; os neurônios motores viscerais, localizados fora do SNC, são denominados neurônios motores pós-ganglionares e os seus axônios são chamados **fibras pós-ganglionares**.

Os corpos celulares dos neurônios motores viscerais, fora do SNC, muitas vezes se associam uns com os outros em uma massa individualizada chamada **gânglio**.

As fibras sensitivas e motoras viscerais entram no SNC e saem dele com suas equivalentes somáticas (Fig. 1.41). As fibras sensitivas viscerais entram na medula espinal junto com as fibras sensitivas somáticas, por meio das raízes posteriores dos nervos espinais. As fibras pré-ganglionares dos neurônios motores viscerais saem da medula espinal nas raízes anteriores dos nervos espinais junto com as fibras, a partir dos neurônios motores somáticos.



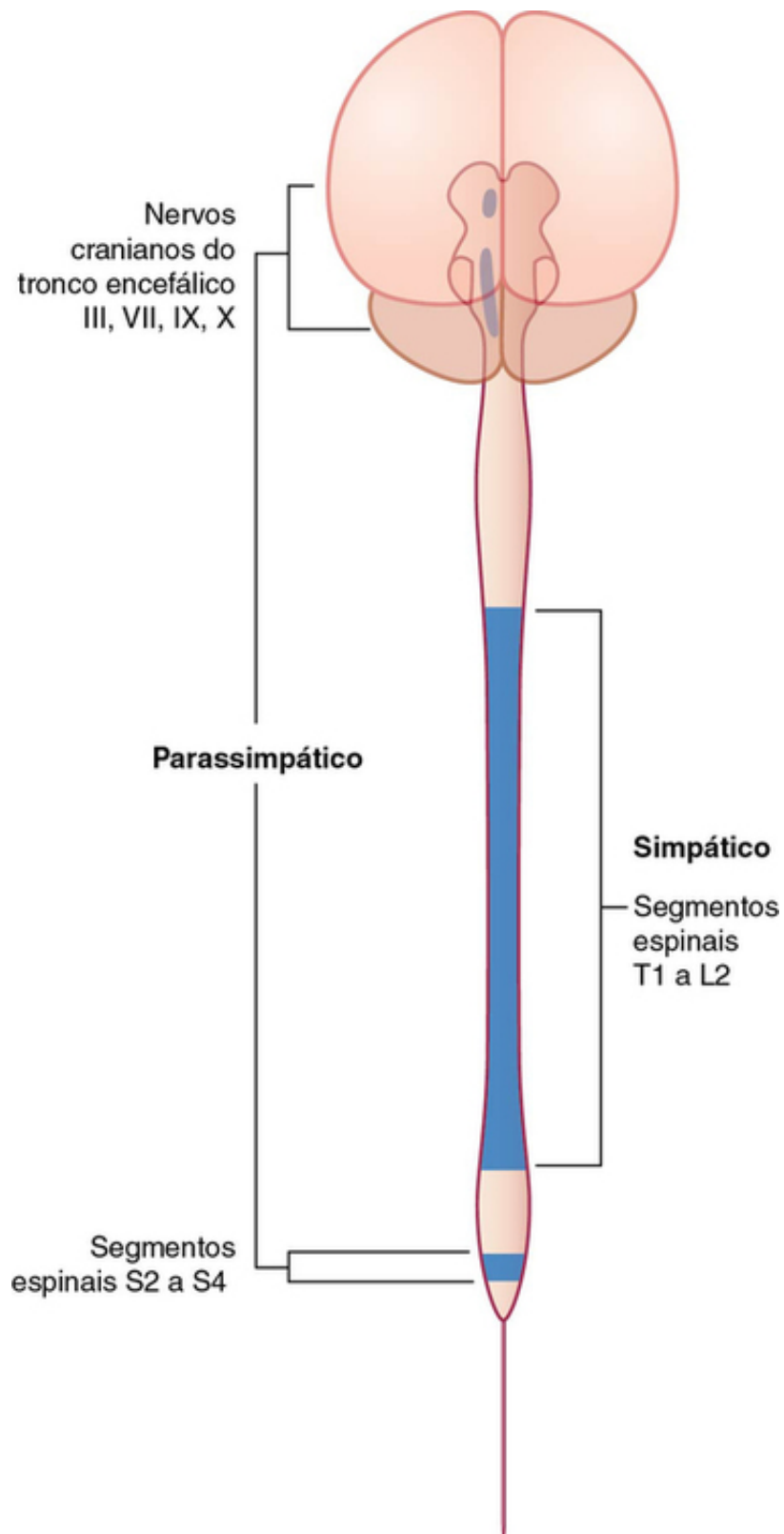
**FIG. 1.41** Anatomia básica de um nervo espinal torácico.

As fibras pós-ganglionares que viajam para elementos viscerais na periferia são encontradas nos ramos anterior e posterior dos nervos espinais.

As fibras motoras e sensitivas viscerais, que viajam para as vísceras e a partir delas, formam ramos viscerais que possuem nome que são separados dos ramos somáticos. Esses nervos geralmente formam plexos a partir dos quais se originam ramos para as vísceras.

As fibras motoras e sensitivas viscerais não entram no SNC nem saem dele em todos os níveis (Fig. 1.42):





**FIG. 1.42** Partes do SNC associadas aos componentes motores viscerais.

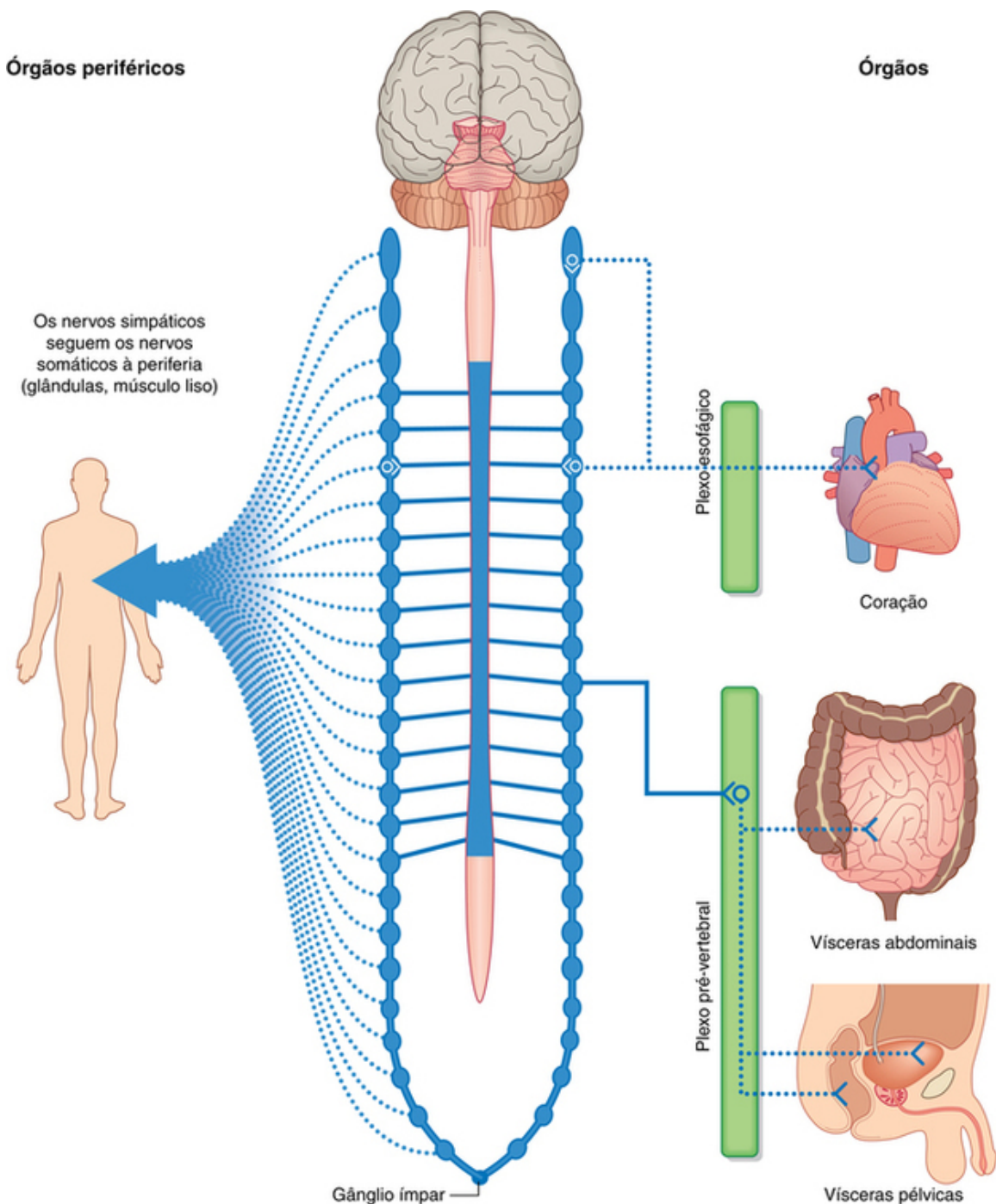
- Na região craniana, os componentes viscerais são associados a quatro dos 12 nervos cranianos (NC III, VII, IX e X).
- Na medula espinhal, os componentes viscerais são associados principalmente aos níveis da medula espinhal T1 a L2 e S2 a S4.

Os componentes motores viscerais associados aos níveis espinais T1 a L2 são chamados **simpáticos**. Os componentes motores viscerais nas regiões craniana e sacral, em cada lado da região simpática, são chamados **parassimpáticos**:

- O sistema simpático inerva as estruturas nas regiões periféricas do corpo e vísceras.
- O sistema parassimpático é mais restrito, unicamente, à inervação de vísceras.

### Sistema simpático

A parte simpática da divisão autônoma do SNP sai das regiões toracolombares da medula espinal com os componentes somáticos dos nervos espinais T1 a L2 (Fig. 1.43). Em cada lado, um tronco simpático paravertebral se estende desde a base do crânio até a extremidade inferior da coluna vertebral, na qual os dois troncos convergem anteriormente para o cóccix no gânglio ímpar. Cada tronco está ligado aos ramos anteriores dos nervos espinais e se torna o caminho pelo qual os simpáticos são distribuídos para a periferia e todas as vísceras.



**FIG. 1.43** Parte simpática da divisão autônoma do SNP.

As fibras pré-ganglionares motoras viscerais saem da parte T1 a L2 da medula espinal nas raízes anteriores.

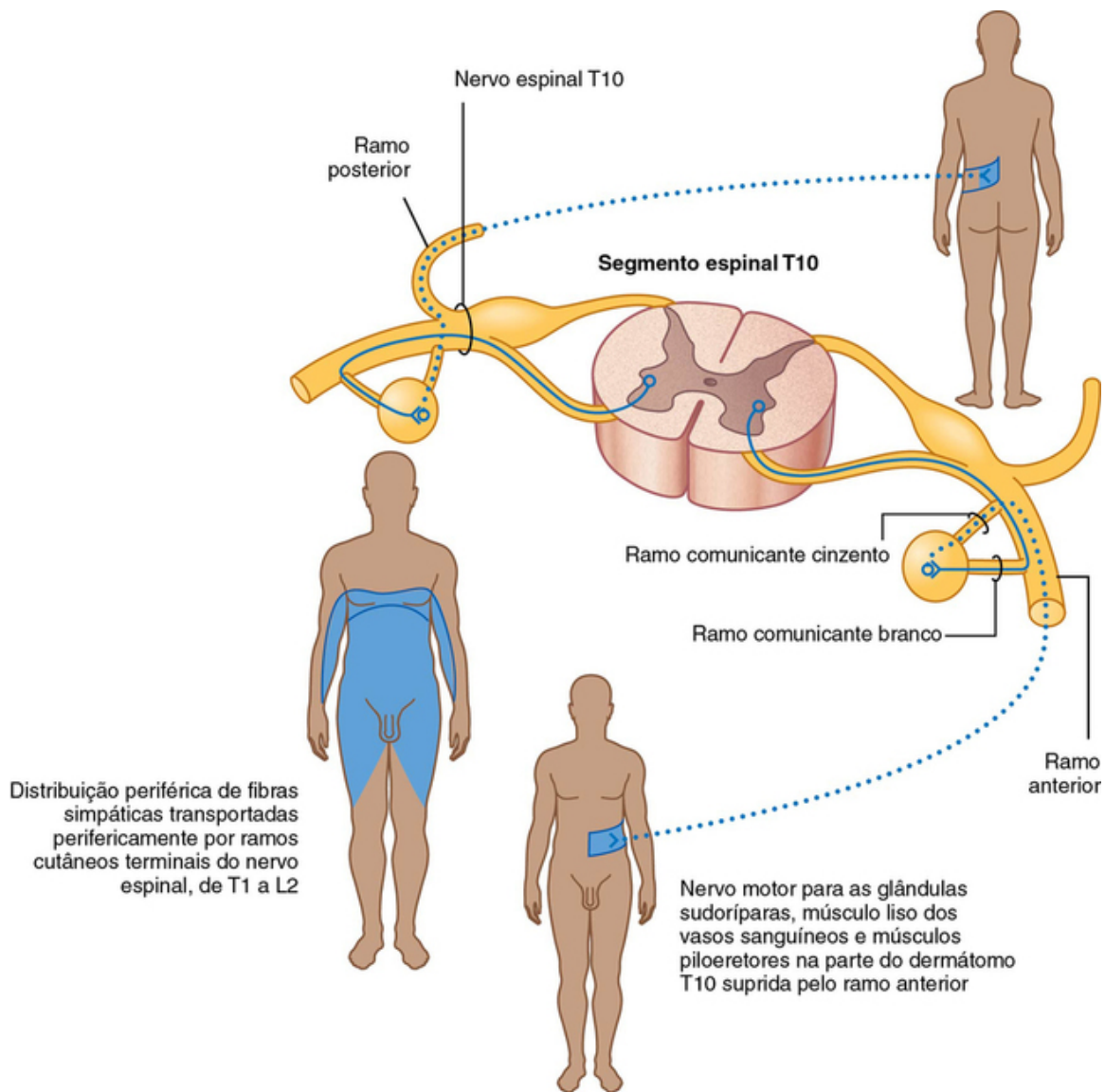


Em seguida, entram nos nervos espinais, passam pelos ramos anteriores e entram nos troncos simpáticos. Um tronco está localizado em cada lado da coluna vertebral (paravertebral) e posicionado anteriormente aos ramos anteriores. Ao longo do tronco, há uma série de gânglios dispostos segmentadamente, formados a partir de coleções de corpos celulares neuronais pós-ganglionares, nos quais os neurônios pré-ganglionares fazem sinapse com neurônios pós-ganglionares. Os ramos anteriores de T1 a L2 são conectados ao tronco simpático ou a um gânglio por um **ramo comunicante branco**, que leva fibras simpáticas pré-ganglionares e se mostra branco, porque as fibras que ele contém são mielinizadas.

As fibras simpáticas pré-ganglionares que entram em um gânglio paravertebral ou no tronco simpático por meio de um ramo comunicante branco podem tomar as quatro rotas descritas até os tecidos:

### 1 Inervação simpática periférica acima ou abaixo do nível de origem da fibra pré-ganglionar

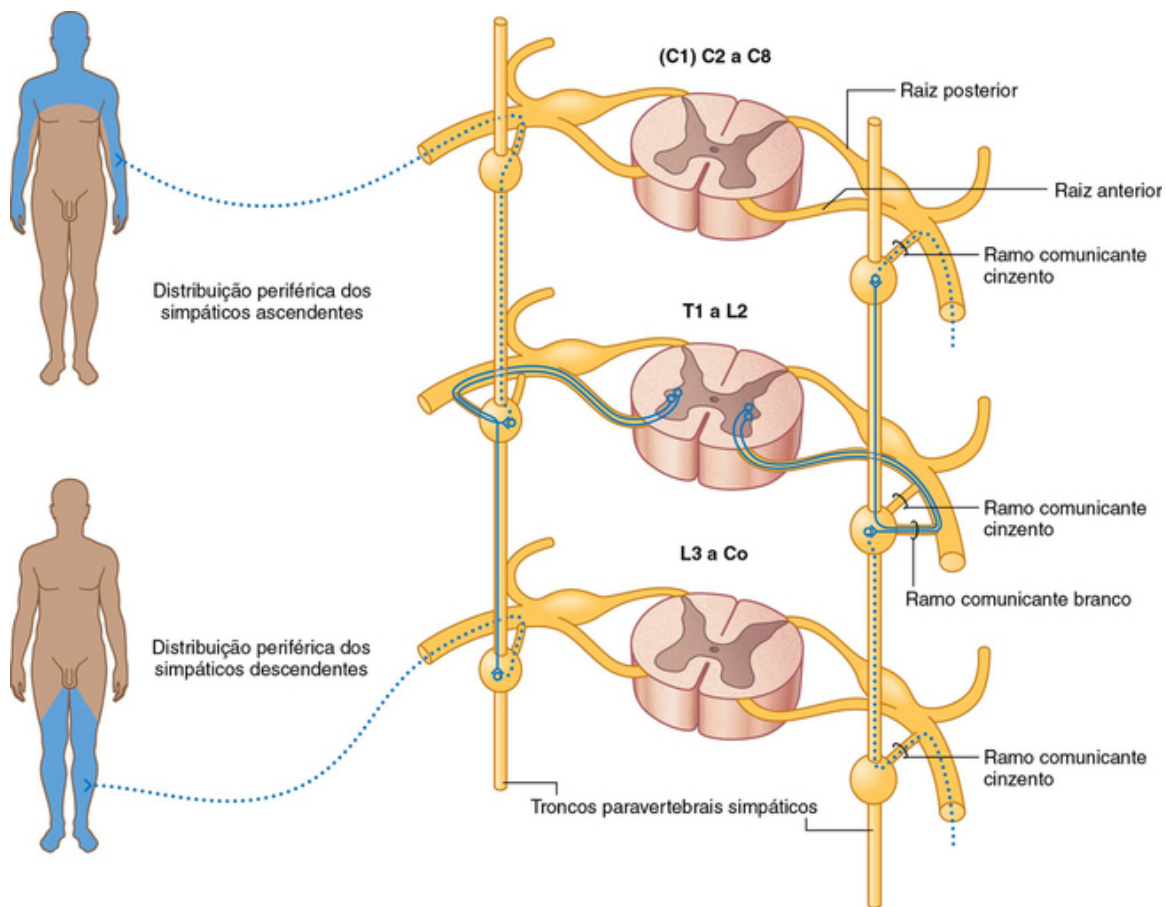
As fibras simpáticas pré-ganglionares podem fazer sinapse com neurônios motores pós-ganglionares nos gânglios associados ao tronco simpático, depois que as fibras pós-ganglionares entram no mesmo ramo anterior e são distribuídas com os ramos periféricos dos ramos posterior e anterior desse nervo espinal (Fig. 1.44). Essas fibras inervam estruturas na periferia do corpo em regiões supridas pelo nervo espinal. O **ramo comunicante cinzento** conecta o tronco simpático ou um gânglio ao ramo anterior e contém as fibras simpáticas pós-ganglionares. Ele se mostra cinzento, porque as fibras pós-ganglionares não são mielinizadas. O ramo comunicante cinzento é posicionado medialmente ao ramo comunicante branco.



**FIG. 1.44** Trajeto das fibras simpáticas que seguem para a periferia nos mesmos nervos espinais em que elas viajam para fora da medula espinal.

## 2 Inervação simpática periférica acima ou abaixo do nível de origem da fibra pré-ganglionar

As fibras simpáticas pré-ganglionares podem ascender ou descer para outros níveis vertebrais, nos quais elas fazem sinapse em gânglios associados a nervos espinais, que podem ou não ter entrada motora visceral diretamente a partir da medula espinal (p. ex., outros nervos que não T1 a L2) (Fig. 1.45).



**FIG. 1.45** Trajeto dos nervos simpáticos que viajam para a periferia em nervos espinais que não são aqueles por meio dos quais eles deixam a medula espinal.

As fibras pós-ganglionares saem dos gânglios distantes pelos ramos comunicantes cinzentos e são distribuídas ao longo dos ramos anterior e posterior dos nervos espinais.

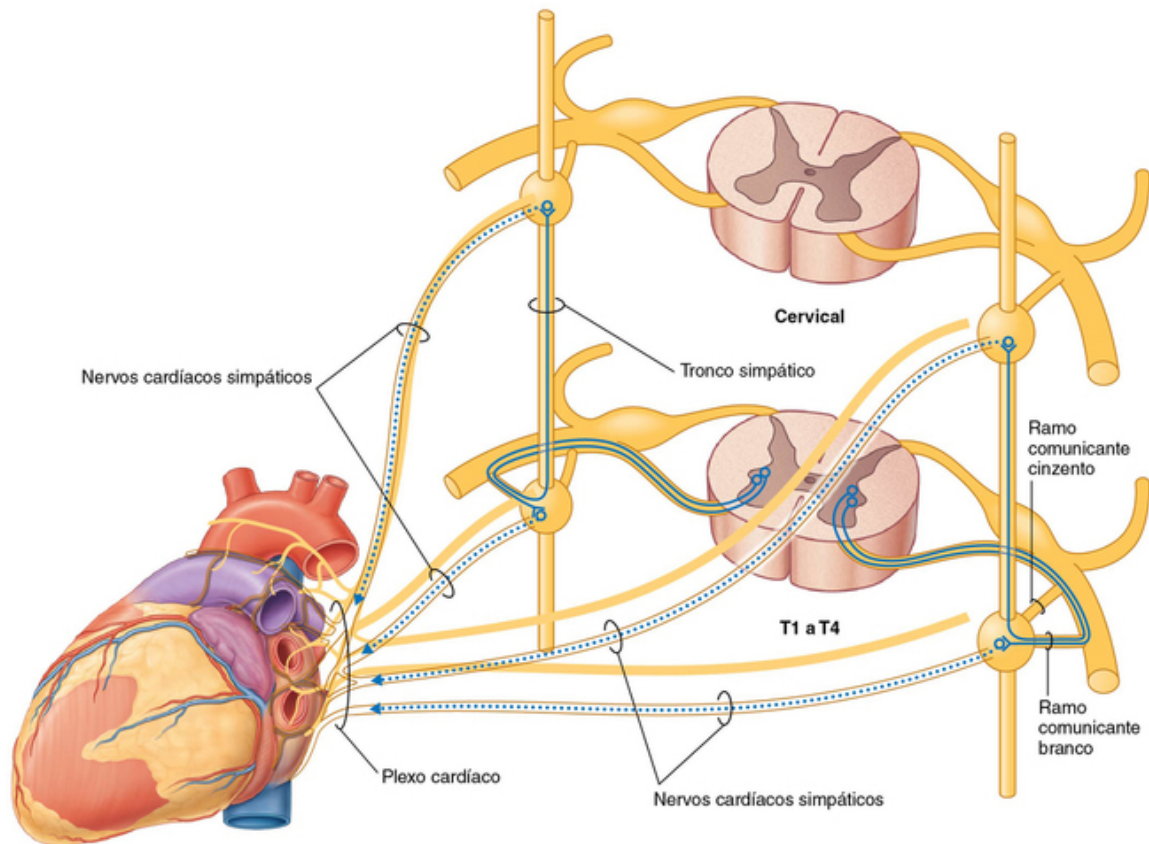
As fibras ascendentes e descendentes, junto com todos os gânglios, formam o **tronco simpático paravertebral**, que se estende por todo o comprimento da coluna vertebral. A formação desse tronco, em cada lado, possibilita que as fibras motoras viscerais da parte simpática da divisão autônoma do SNP, que, em última análise, emergem apenas de uma pequena região da medula espinal (T1 a L2), sejam distribuídas a regiões periféricas inervadas por todos os nervos espinais.

Ramos comunicantes brancos só ocorrem em associação com os nervos espinais T1 a L2, enquanto ramos comunicantes cinzentos são associados a todos os nervos espinais.

As fibras, a partir dos níveis da medula espinal T1 a T5, seguem predominantemente para cima, enquanto as fibras de T5 a L2 seguem para baixo. Todos os simpáticos que seguem para a cabeça possuem fibras pré-ganglionares que emergem do nível T1 da medula espinal e ascendem nos troncos simpáticos para o gânglio mais superior no pescoço (o **gânglio cervical superior**), onde eles fazem sinapse. As fibras pós-ganglionares, então, viajam ao longo dos vasos sanguíneos para os tecidos-alvo na cabeça, incluindo vasos sanguíneos, glândulas sudoríparas, pequenos músculos lisos associados às pálpebras superiores e o músculo dilatador da pupila.

### 3 Inervação simpática das vísceras torácicas e cervicais

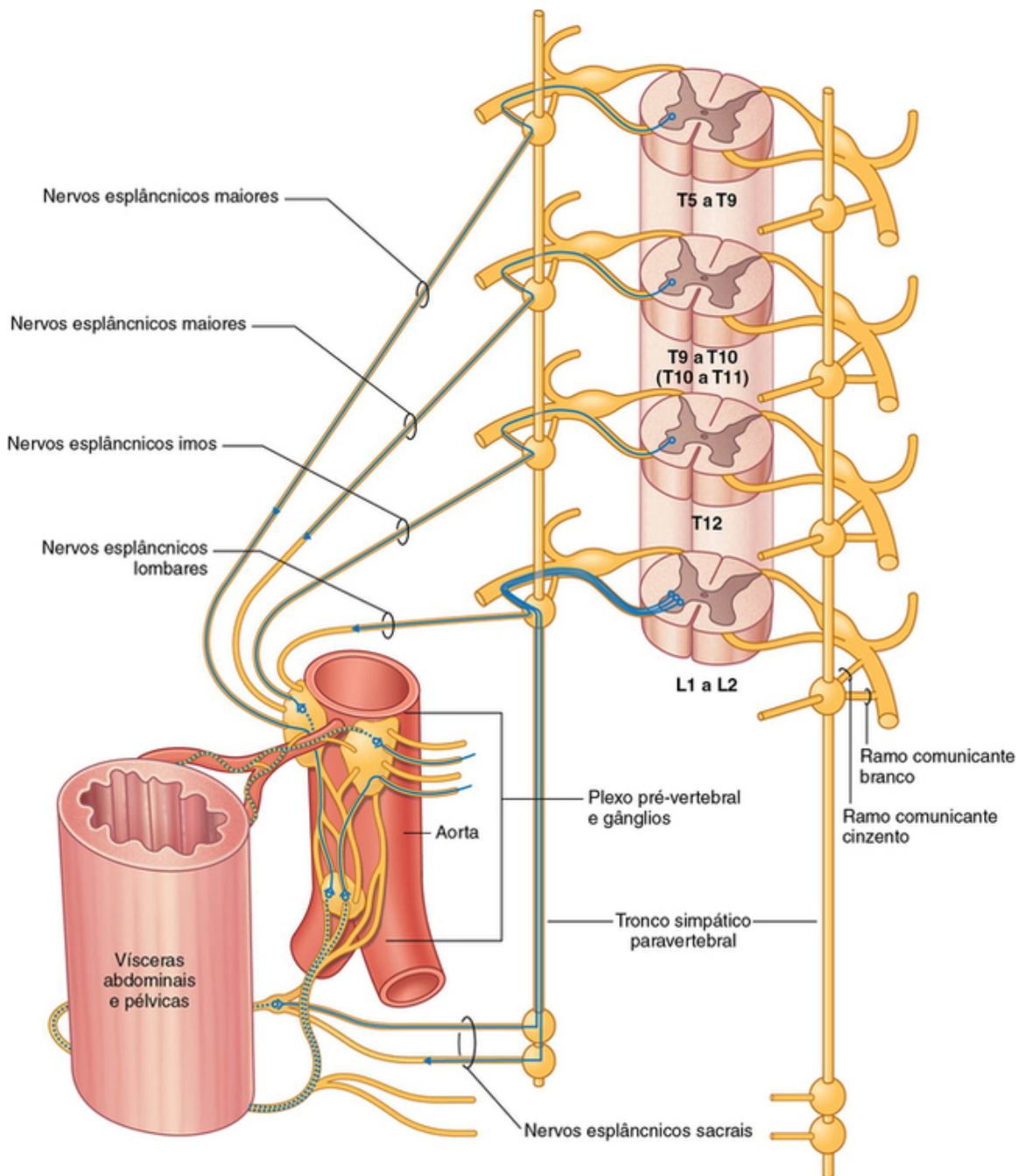
As fibras simpáticas pré-ganglionares podem fazer sinapse com neurônios motores pós-ganglionares em gânglios e, em seguida, sair dos gânglios medialmente para inervar vísceras torácicas ou cervicais (Fig. 1.46). Elas podem ascender no tronco antes de fazer sinapse e, depois, podem se combinar com as fibras pós-ganglionares a partir de outros níveis para formar nervos viscerais que têm nome, como os nervos cardíacos. Muitas vezes, esses nervos se juntam a ramos a partir do sistema parassimpático para formar plexos sobre a superfície do órgão-alvo ou próximos dela, por exemplo, os plexos cardíaco e pulmonar. Ramos do plexo inervam o órgão. Os níveis T1 a T5 da medula espinal inervam, principalmente, as vísceras cranianas, cervicais e torácicas.



**FIG. 1.46** Trajeto dos nervos simpáticos ao seguirem para o coração.

#### 4 Inervação simpática das regiões abdominal e pélvica e das suprarrenais

As fibras simpáticas pré-ganglionares podem passar pelo tronco simpático e pelos gânglios paravertebrais sem fazer sinapse e, junto com as fibras semelhantes provenientes de outros níveis, formar nervos esplâncnicos (**maior, menor, imo, lombar e sacral**), que passam por dentro do abdome e da pelve (Fig. 1.47). As fibras pré-ganglionares desses nervos são derivadas dos níveis T5 a L2 da medula espinhal.



**FIG. 1.47** Trajeto dos nervos simpáticos ao seguirem para vísceras abdominais e pélvicas.

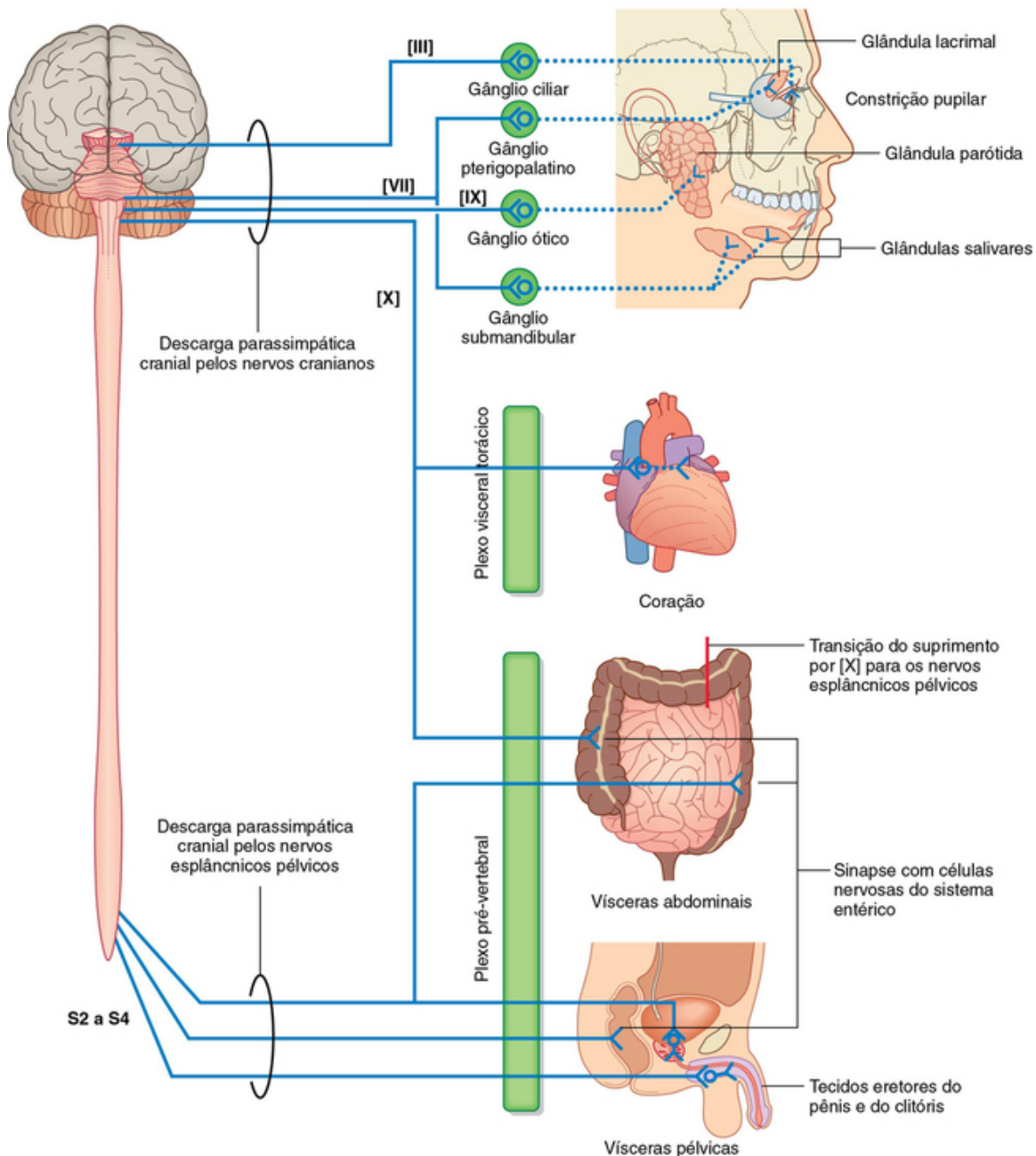
Os nervos esplâncnicos geralmente se conectam com os gânglios simpáticos em torno das raízes das principais artérias que se ramificam da parte descendente da aorta no abdome. Tais gânglios fazem parte de um grande plexo pré-vertebral que também possui entrada proveniente da parte parassimpática da divisão autônoma do SNP. As fibras simpáticas pós-ganglionares são distribuídas na extensão desse plexo, predominantemente ao longo das artérias, para as vísceras no abdome e na pelve.

Algumas fibras pré-ganglionares do plexo pré-vertebral não fazem sinapse nos gânglios simpáticos do plexo, mas passam, por meio do sistema, para a glândula suprarrenal, na qual fazem sinapse diretamente com as células da medula dela. Essas células são homólogas de neurônios pós-ganglionares simpáticos e secretam epinefrina (adrenalina) e norepinefrina (noradrenalina) dentro do sistema vascular.

### Sistema parassimpático

A parte parassimpática da divisão autônoma do SNP (Fig. 1.48) deixa as regiões cranial e sacral do SNC em associação com:





**FIG. 1.48** Parte parassimpática da divisão autônoma do SNP.

- os nervos cranianos III, VII, IX e X: III, VII e IX, que levam fibras parassimpáticas somente para estruturas na cabeça e no pescoço, enquanto o nervo X (o nervo vago) também inerva vísceras torácicas e a maioria das abdominais; e
- os nervos espinais S2 a S4: as fibras parassimpáticas sacrais inervam as vísceras abdominais inferiores, vísceras pélvicas e artérias associadas a tecidos eréteis do períneo.

Similarmente aos nervos motores viscerais da parte simpática, os nervos motores viscerais da parte parassimpática geralmente possuem dois neurônios na via. Os neurônios pré-ganglionares estão no SNC, e as fibras saem nos nervos cranianos.

### Fibras parassimpáticas pré-ganglionares sacrais

Na região sacral, as fibras parassimpáticas pré-ganglionares formam nervos viscerais especiais (os **nervos esplâncnicos pélvicos**), que se originam dos ramos anteriores de S2 a S4 e entram em extensões pélvicas do grande plexo pré-vertebral formado em torno da parte abdominal da aorta. Essas fibras são distribuídas às vísceras pélvicas e abdominais, principalmente ao longo de vasos sanguíneos. Os neurônios motores pós-ganglionares estão nas paredes das vísceras. Nos órgãos do sistema digestório, as fibras pré-ganglionares não



possuem um neurônio motor parassimpático pós-ganglionar na via; em lugar disso, as fibras pré-ganglionares fazem sinapse diretamente com neurônios nos gânglios do sistema entérico.

### **Fibras parassimpáticas pré-ganglionares nos nervos cranianos**

As fibras motoras parassimpáticas pré-ganglionares nos NC III, VII e IX se separam dos nervos e se conectam com um dos quatro gânglios distintos, que abrigam neurônios motores pós-ganglionares. Esses quatro gânglios estão próximos dos ramos principais do NC V. As fibras pós-ganglionares saem dos gânglios, juntam-se aos ramos do NC V e são transportadas para os tecidos-alvo (glândulas salivares e lacrimais; mucosas; músculo constritor da pupila e músculo ciliar no olho) com esses ramos.

O nervo vago [X] dá origem a ramos viscerais ao longo de seu trajeto. Tais ramos contribuem para os plexos associados às vísceras torácicas ou com o grande plexo pré-vertebral no abdome e na pelve. Muitos desses plexos também contêm fibras simpáticas.

Quando presentes, os neurônios parassimpáticos pós-ganglionares estão nas paredes das vísceras-alvo.

### **Inervação sensitiva visceral ( aferentes viscerais)**

As fibras sensitivas viscerais geralmente acompanham as fibras motoras viscerais.

### **Fibras sensitivas viscerais acompanham fibras simpáticas**

Fibras sensitivas viscerais acompanham o trajeto das fibras simpáticas que entram na medula espinal em níveis medulares semelhantes. Entretanto, as fibras sensitivas viscerais também podem entrar na medula espinal em outros níveis que não os associados à resposta motora. Por exemplo, fibras sensitivas viscerais, a partir do coração, podem entrar em níveis mais altos que o nível medular T1. As fibras sensitivas viscerais que acompanham as fibras simpáticas são responsáveis, principalmente, pela detecção da dor.

### **Fibras sensitivas viscerais acompanham fibras parassimpáticas**

As fibras sensitivas viscerais que acompanham as fibras parassimpáticas são transportadas principalmente no IX e X e nos nervos espinais S2 a S4.

As fibras sensitivas viscerais no IX carregam informação a partir de quimiorreceptores e barorreceptores associados às paredes das principais artérias no pescoço e a partir de receptores localizados na faringe.

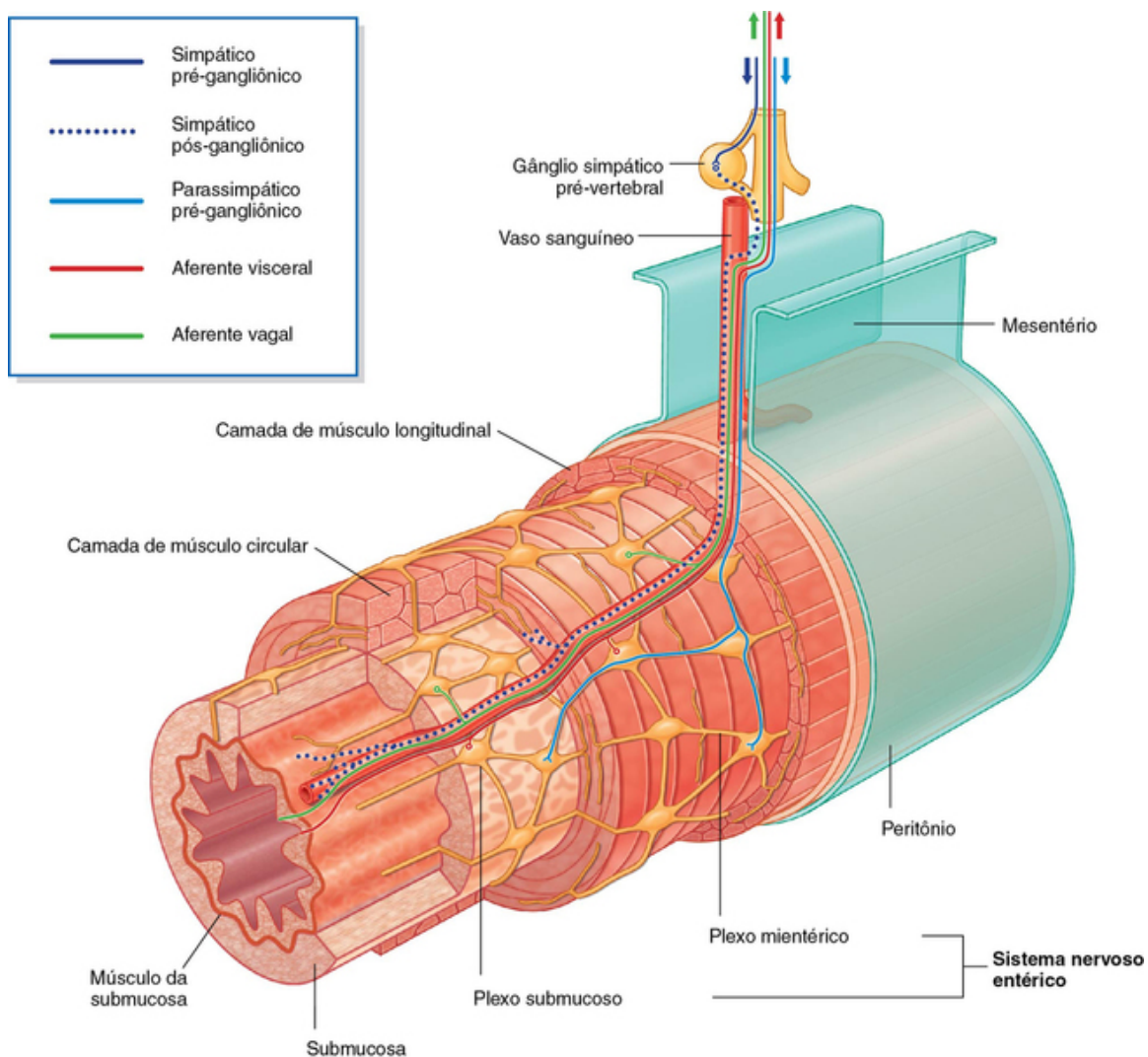
As fibras sensitivas viscerais no X incluem aquelas a partir de vísceras cervicais e grandes vasos e vísceras no tórax e abdome.

Fibras sensitivas viscerais, a partir de vísceras pélvicas e das partes distais do colo, são transportadas em S2 a S4.

Fibras sensitivas viscerais associadas a fibras parassimpáticas transmitem, principalmente, informação para o SNC acerca do estado de processos fisiológicos e atividades reflexas normais.

## **O sistema entérico**

O sistema nervoso entérico consiste em neurônios motores e sensitivos e suas células de suporte, que formam dois plexos interconectados, os **plexos nervosos mioentérico** e **submucoso**, nas paredes do trato gastrointestinal (Fig. 1.49). Cada um desses plexos é formado por:



**FIG. 1.49** Parte entérica do sistema nervoso.

- gânglios, que abrigam os corpos das células nervosas e as células associadas; e
- feixes de fibras nervosas, que passam entre os gânglios e destes para os tecidos circundantes.

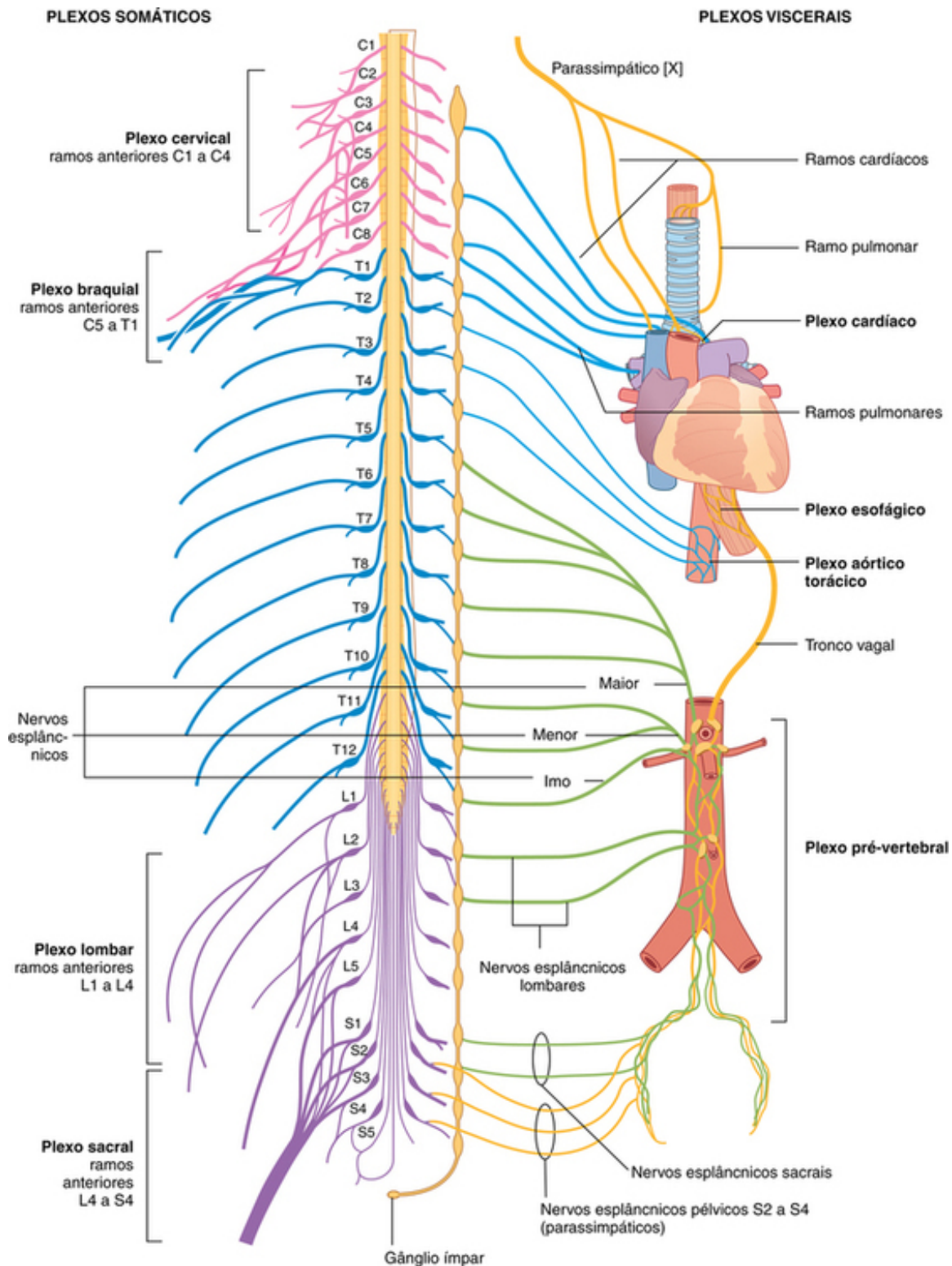
Os neurônios no sistema entérico são derivados de células da crista neural originalmente associadas às regiões occipitocervical e sacral. Curiosamente, está descrito que existem mais neurônios no sistema entérico que na própria medula espinal.

Os neurônios sensitivos e motores do sistema entérico controlam a atividade reflexa entre as partes do sistema gastrointestinal e dentro delas. Tais reflexos regulam a peristalse, a atividade secretomotora e o tônus vascular. Essas atividades podem ocorrer independentemente do cérebro e da medula espinal, mas também podem ser modificadas por entradas a partir de fibras parassimpáticas pré-ganglionares e simpáticas pós-ganglionares.

Informação sensitiva proveniente do sistema entérico é levada de volta ao SNC por fibras sensitivas viscerais.

### Plexos nervosos

Os plexos nervosos são somáticos ou viscerais e combinam fibras de diferentes origens ou níveis para formar novos nervos com alvos ou destinos específicos (Fig. 1.50). Os plexos do sistema entérico também geram atividade reflexa, independentemente do SNC.



**FIG. 1.50** Plexos nervosos.

### Plexos somáticos

Os principais plexos somáticos formados a partir dos ramos anteriores de nervos espinais são os plexos cervical (C1 a C4), braquial (C5 a T1), lombar (L1 a L4), sacral (L4 a S4) e coccígeo (S5 a Co). Exceto pelo nervo espinal T1, os ramos anteriores dos nervos espinais torácicos permanecem independentes e não configuram plexos.

### Plexos viscerais

Os plexos viscerais são formados em associação com vísceras e, em geral, contêm componentes eferentes

(simpáticos e parassimpáticos) e aferentes (Fig. 1.50). Esses plexos incluem os plexos cardíaco e pulmonar, no tórax, e um grande plexo pré-vertebral no abdome anterior à aorta, que se estende inferiormente sobre as paredes laterais da pelve. O maciço plexo pré-vertebral fornece entradas e recebe saídas de todas as vísceras abdominais e pélvicas.

## Na clínica

### Dor referida

A dor referida ocorre quando informação sensitiva chega à medula espinal, a partir de uma localização, mas é interpretada pelo SNC como proveniente de outra localização inervada pelo mesmo nível da medula espinal. Isso costuma acontecer quando a informação de dor vem de uma região, como o tubo digestório, que tem uma baixa quantidade de saída de sinal sensitivo. Esses aferentes convergem para os neurônios de mesmo nível espinal, que recebem informação a partir da pele, que está em uma área com grande quantidade de saída de sinal sensitivo. Como resultado, a dor da região, normalmente de baixa saída de sinal, é interpretada como vindo da região normalmente de alta saída de sinal.

A dor é mais frequentemente referida de uma região inervada pela parte visceral do sistema nervoso para uma região inervada, ao mesmo nível da medula espinal, pelo lado somático do sistema nervoso.

A dor também pode ser referida de uma região somática para outra. Por exemplo, uma irritação no peritônio, na superfície inferior do diafragma, que é inervada pelo nervo frênico, pode ser referida no topo do ombro, que é inervado por outros nervos somáticos originados no mesmo nível da medula espinal.

## Outros sistemas

Informação específica sobre a organização e os componentes dos sistemas respiratório, digestório, urinário e genital será discutida em cada um dos capítulos a seguir.

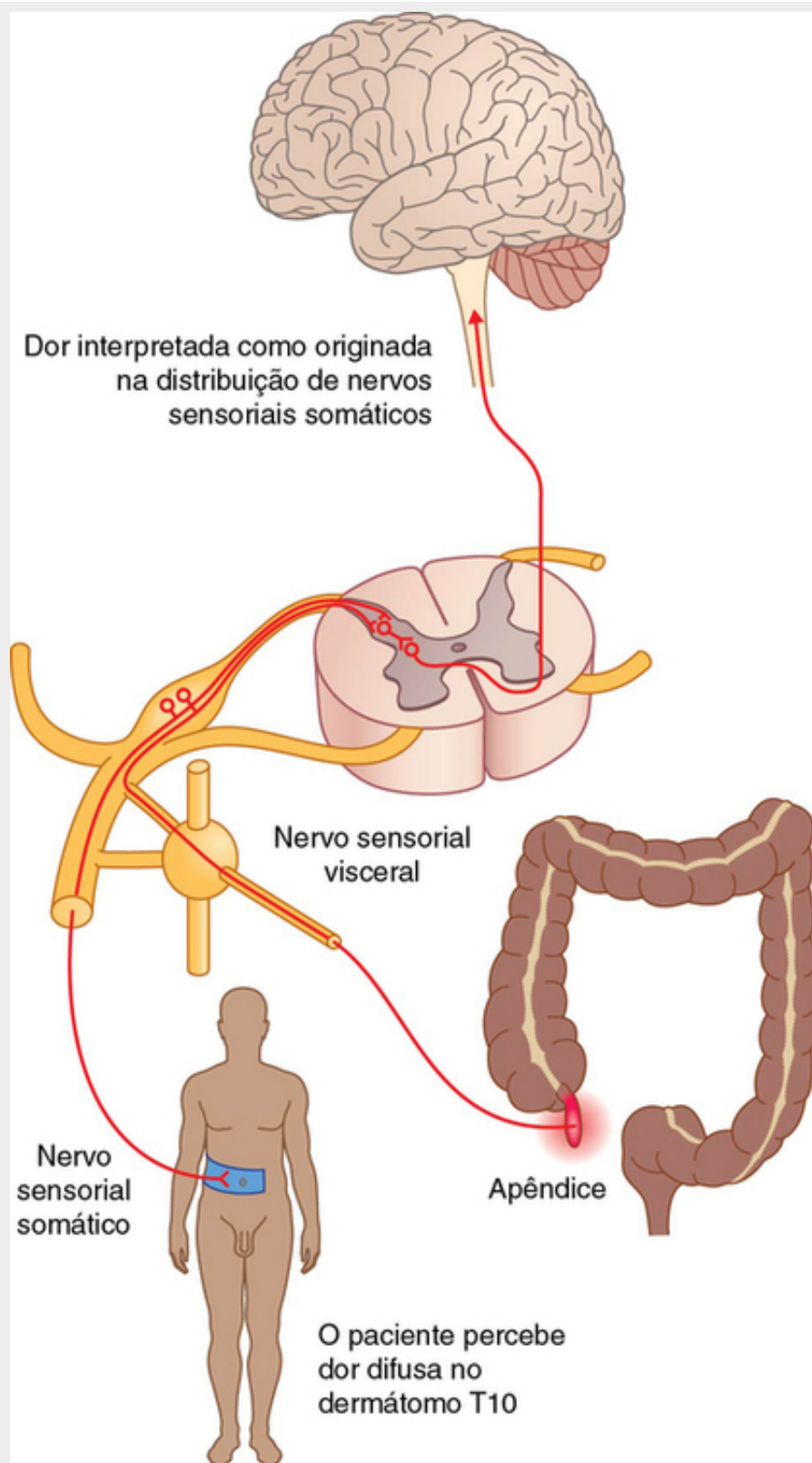
## Casos clínicos

### Caso 1

#### Apêndice

**Um homem jovem procurou tratamento médico por causa de dor abdominal central, que era difusa, e cólica. Depois de algumas horas, a dor começou a se localizar na fossa ilíaca direita e se tornou constante. Ele foi encaminhado a um cirurgião abdominal, que removeu um apêndice vermiforme macroscopicamente inflamado. O paciente teve uma recuperação tranquila.**

Quando o apêndice vermiforme se torna inflamado, as fibras sensitivas viscerais são estimuladas. Estas entram na medula espinal com as fibras simpáticas ao nível T10 da medula espinal. A dor é referida no dermatomo T10, situado na região umbilical (Fig. 1.51). A dor é difusa, não focal; cada vez que uma onda peristáltica passa pela região ileocecal, a dor recidiva. Esse tipo intermitente de dor é chamado cólica.



**FIG. 1.51** Mecanismo da dor referida de um apêndice inflamado para o dermatômo T10.

Nas fases mais avançadas da doença, o apêndice vermiforme entra em contato com o peritônio parietal na fossa ilíaca direita, que é inervado por nervos sensitivos somáticos, irritando-o. Isso produz dor focal constante, que predomina sobre a dor em cólica que o paciente sentia algumas horas antes. O paciente não interpreta mais a dor referida do dermatômo T10.

Embora esta seja uma história típica de apendicite, sempre deve ser lembrado que os sintomas e sinais do paciente podem variar. O apêndice vermiforme está situado em uma posição retrocecal em, aproximadamente, 70% dos pacientes; por essa razão, ele pode nunca fazer contato com o peritônio parietal

anteriormente na fossa ilíaca direita. Também é possível que o apêndice vermiforme seja longo e possa fazer contato diretamente com outras estruturas. Como consequência, o paciente pode ter outros sintomas (p. ex., o apêndice vermiforme pode entrar em contato com o ureter, e o paciente pode, então, desenvolver sintomas urológicos).

Embora a apendicite seja comum, outros transtornos, como do intestino e da pelve, podem produzir sintomas semelhantes.



# Dorso

## Revisão conceitual

- Descrição geral

- Funções

  - Sustentação

  - Movimento

  - Proteção do sistema nervoso

- Componentes

  - Ossos

  - Músculos

  - Canal vertebral

  - Nervos espinais

- Relação com outras regiões

  - Cabeça

  - Tórax, abdome e pelve

  - Membros

- Características importantes

  - Coluna vertebral longa e medula espinal curta

  - Forame intervertebral e nervos espinais

  - Inervação do dorso

## Anatomia regional

- Arcabouço esquelético

  - Vértebras

  - Forame intervertebral

  - Espaços posteriores entre os arcos vertebrais

- Articulações

  - Articulações entre as vértebras

- Ligamentos

  - Ligamentos longitudinais anterior e posterior

  - Ligamento amarelo

  - Ligamento supraespinal e ligamento nual

  - Ligamentos interespinais

- Musculatura do dorso

  - Grupo superficial de músculos do dorso

  - Grupo médio de músculos do dorso

  - Grupo profundo de músculos do dorso

  - Músculos suboccipitais

- Medula espinal

  - Vascularização

  - Meninges

  - Distribuição das estruturas no canal vertebral

  - Nervos espinais

## Anatomia de superfície

- Anatomia da superfície dorsal

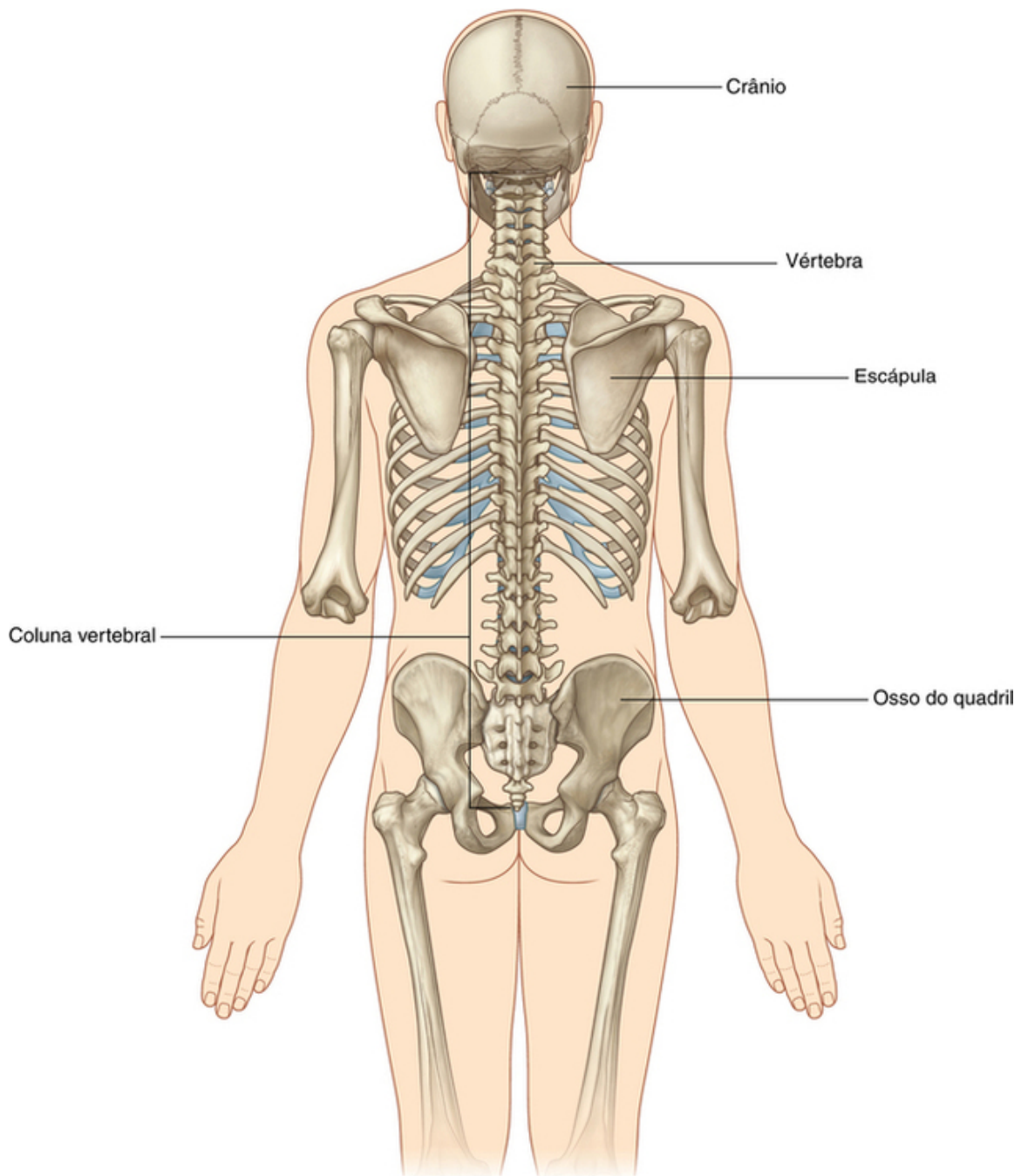
- Ausência de curvaturas laterais
- Curvaturas primárias e secundárias no plano sagital
- Pontos úteis de referência anatômica não vertebrais do esqueleto
- Como identificar processos espinhosos vertebrais específicos
- Visualizando a terminação inferior da medula espinal e do espaço subaracnóideo
- Identificando os principais músculos

Casos clínicos

## Revisão conceitual

### Descrição geral

O dorso compreende o aspecto posterior do corpo e fornece o eixo musculoesquelético de sustentação para o tronco. As vértebras são os principais elementos ósseos, embora os elementos proximais das costelas, os aspectos superiores dos ossos do quadril e a região da base posterior do crânio contribuam para o arcabouço esquelético do dorso (Fig. 2.1).



**FIG. 2.1** Arcabouço esquelético do dorso.

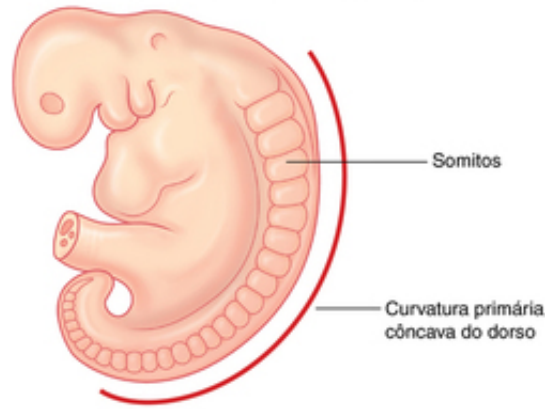
Os músculos do dorso interconectam as vértebras e costelas umas com as outras e com a pelve e o crânio. O dorso contém a medula espinal e partes proximais dos nervos espinais, que enviam e recebem informações para o corpo humano e da maior parte dele.

## Funções

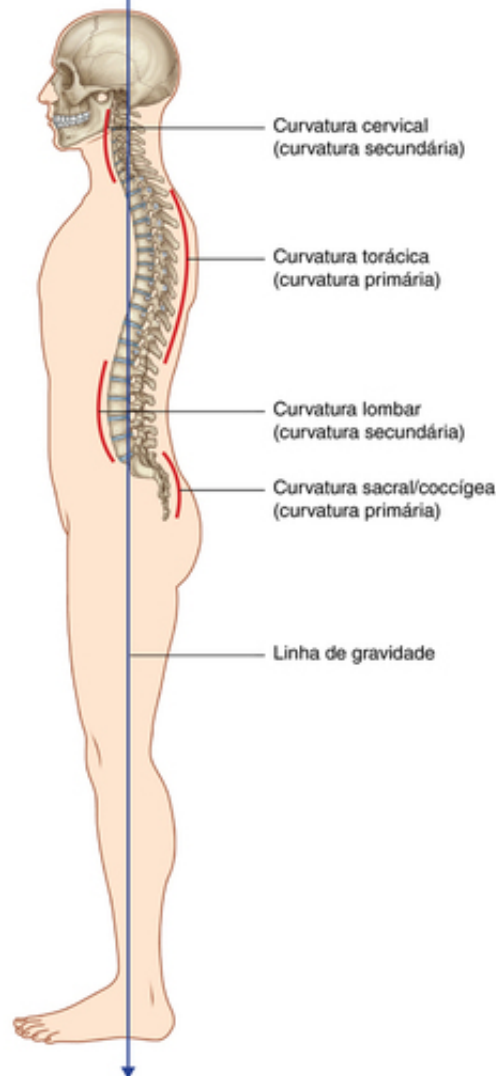
### Sustentação

Os elementos ósseos e musculares do dorso sustentam o peso corporal, transmitem força por meio da pelve para os membros inferiores, sustentam e posicionam a cabeça e sustentam e ajudam a movimentar os membros superiores. A coluna vertebral está posicionada posteriormente, na linha mediana do corpo. Possui curvaturas quando vista lateralmente (Fig. 2.2).

Embrião em estágio inicial de desenvolvimento



Adulto



**FIG. 2.2** Curvaturas da coluna vertebral.

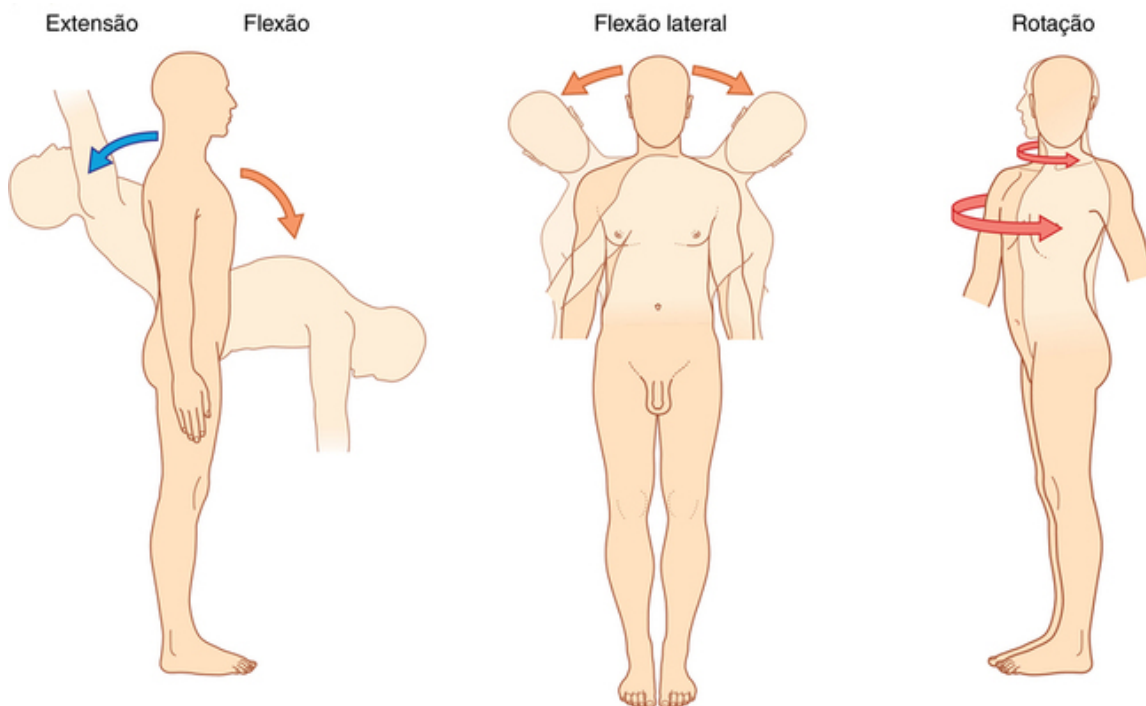
- A curvatura primária da coluna vertebral apresenta concavidade anterior, refletindo a forma original do embrião, e é mantida nas regiões torácica e sacral nos adultos.
  - As curvaturas secundárias, que apresentam concavidade posterior, formam as regiões cervical e lombar e fazem com que o centro de gravidade caia em uma linha vertical. Isso permite que o peso corporal seja distribuído na coluna vertebral de modo que requeira a menor quantidade de energia muscular para manter o equilíbrio na posição ereta bípede.
- Como o estresse sobre o dorso aumenta da região cervical para a lombar, os problemas lombares são mais

comuns.

## Movimento

Os músculos do dorso são divididos em um grupo extrínseco e outro intrínseco:

- Os músculos extrínsecos do dorso movem os membros superiores e as costelas.
- Os músculos intrínsecos do dorso mantêm a postura e movem a coluna vertebral; esses movimentos incluem flexão (inclinação anterior), extensão, flexão lateral e rotação (Fig. 2.3).



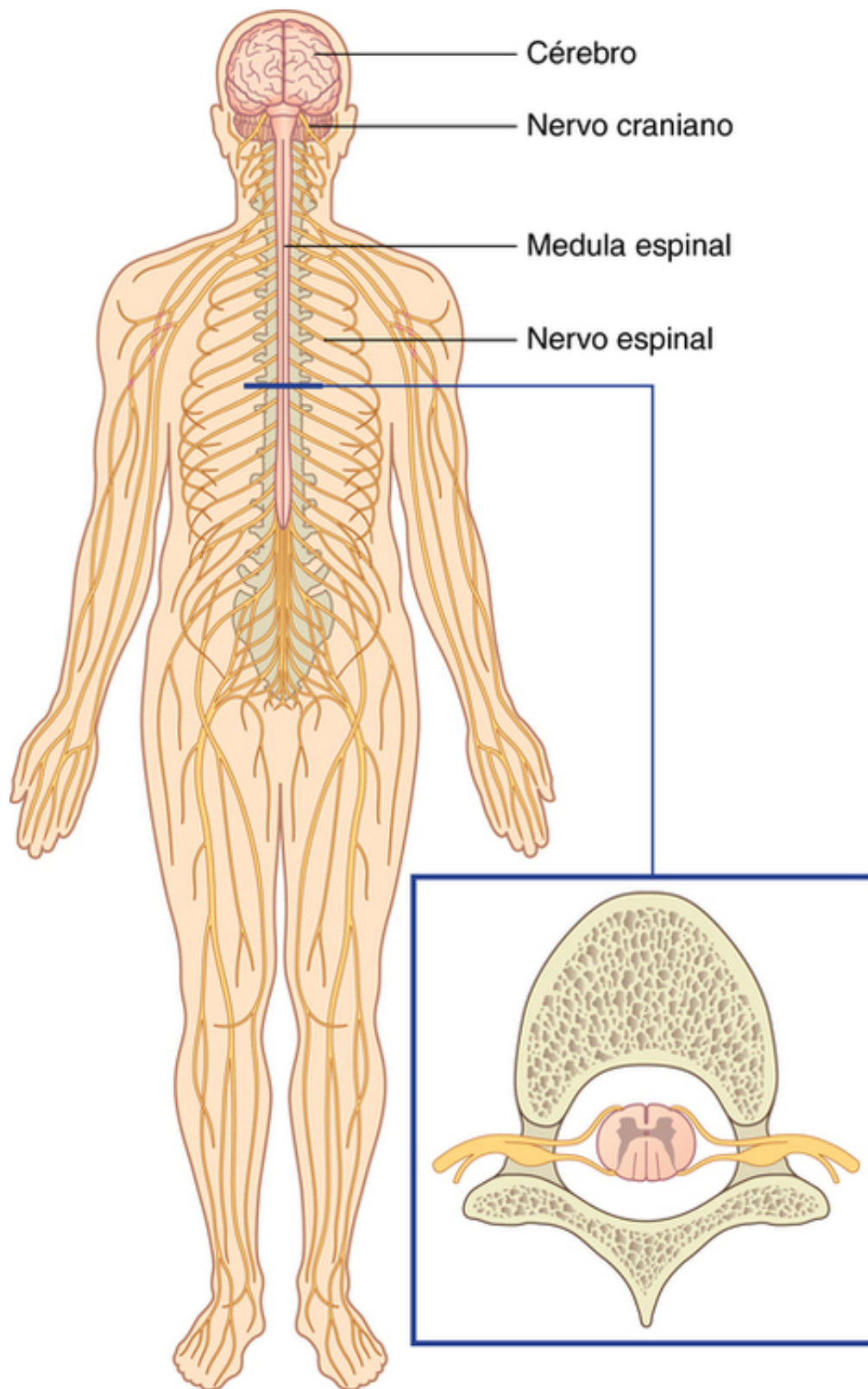
**FIG. 2.3** Movimentos do dorso.

Embora a quantidade de movimento entre duas vértebras quaisquer seja limitada, os movimentos entre elas se somam ao longo do comprimento da coluna vertebral. A liberdade de movimento e a extensão são limitadas na região torácica, em comparação com a região lombar da coluna vertebral. Os músculos nas regiões mais anteriores flexionam a coluna vertebral.

Na região cervical, as primeiras duas vértebras e os músculos associados são modificados especificamente para sustentar e posicionar a cabeça. A cabeça flexiona e estende, oscilando para a frente e para trás, sobre a vértebra CI, e a rotação da cabeça é realizada com o movimento da vértebra CI sobre a vértebra CII (Fig. 2.3).

## Proteção do sistema nervoso

A medula espinal e as partes proximais dos nervos espinais estão contidas na coluna vertebral e nos tecidos moles associados do dorso (Fig. 2.4). As partes mais distais dos nervos espinais seguem por todas as regiões do corpo, incluindo algumas regiões da cabeça.



**FIG. 2.4** Sistema nervoso.

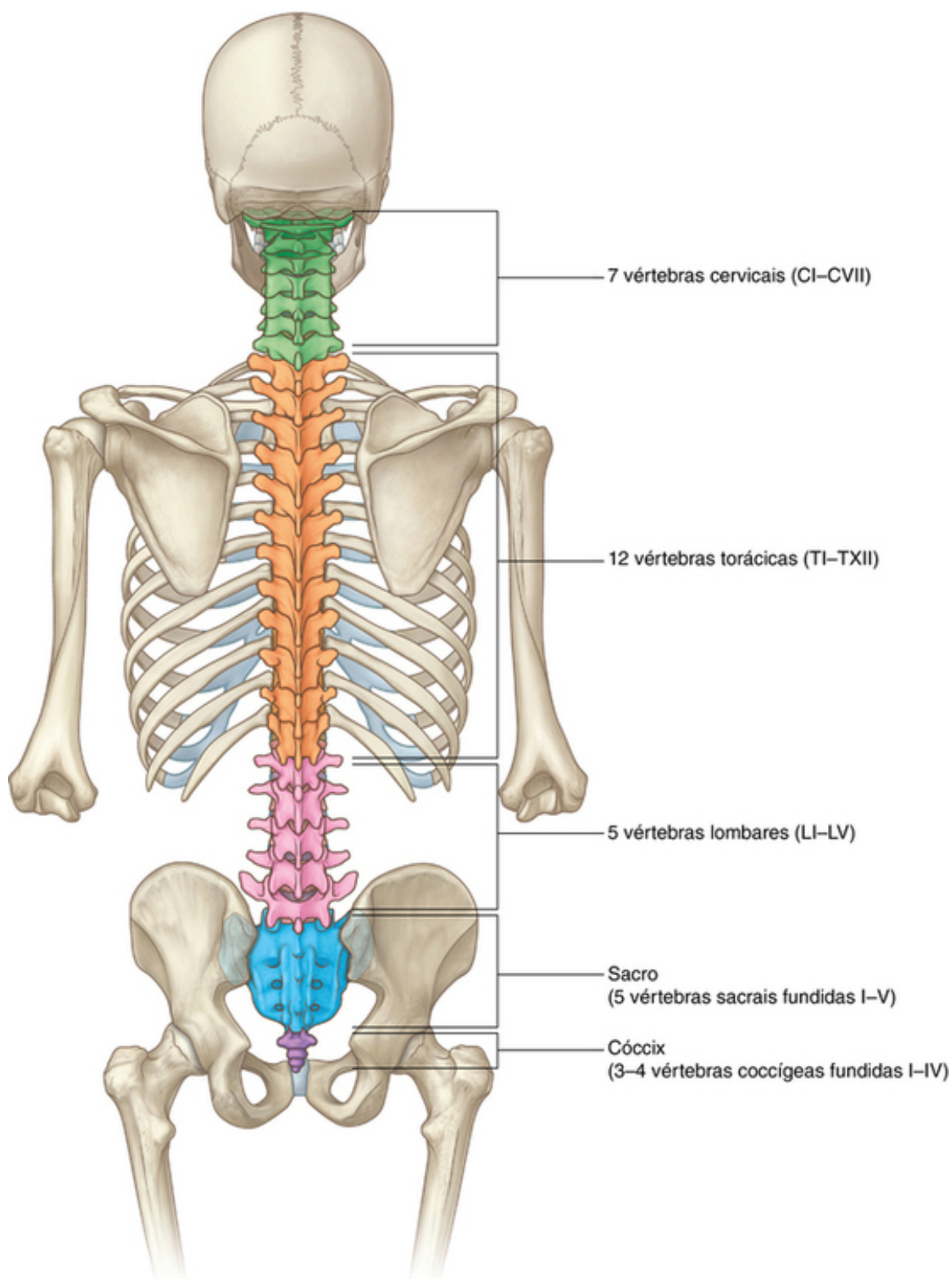
## Componentes

### Ossos

Os principais ossos do dorso são as 33 vértebras (Fig. 2.5). O número e as características específicas das vértebras variam de acordo com a região do corpo a que elas estão associadas. Há sete vértebras cervicais, doze torácicas, cinco lombares, cinco sacrais e três a quatro coccígeas. As vértebras sacrais se fundem em um único



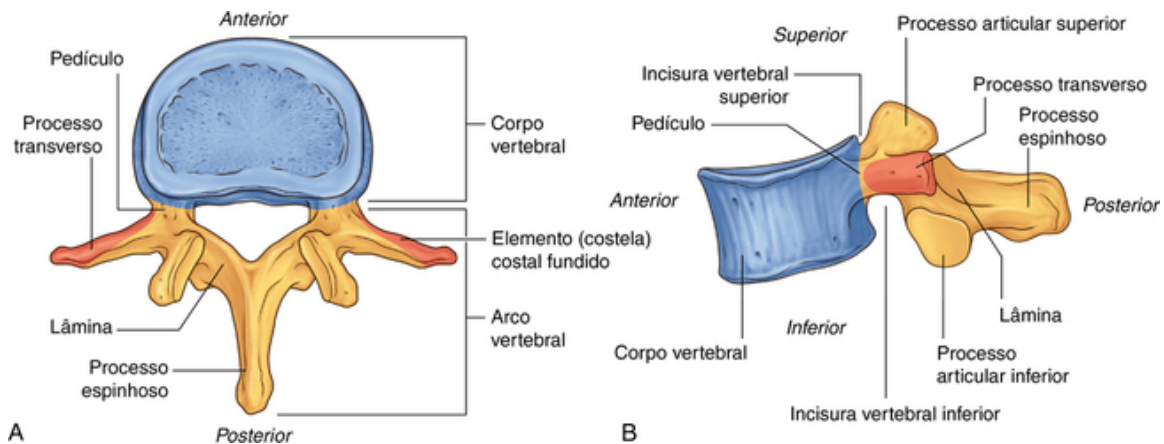
elemento ósseo, o sacro. As vértebras coccígeas apresentam estrutura rudimentar, variam em número (de três a quatro) e quase sempre se fundem em um único cóccix.



**FIG. 2.5** Vértebras.

### Vértebra típica

Uma vértebra típica é composta por um corpo vertebral e um arco vertebral (Fig. 2.6).



**FIG. 2.6** Uma vértebra típica. **A.** Vista superior. **B.** Vista lateral.

O corpo vertebral é anterior e é o principal componente de sustentação de peso do osso. Ele aumenta seu tamanho, da vértebra CII para a vértebra LV. Os discos intervertebrais fibrocartilagíneos separam os corpos vertebrais das vértebras adjacentes.

O arco vertebral está firmemente preso à superfície posterior do corpo vertebral por dois pedículos, que formam os pilares laterais do arco vertebral. A parte superior do arco vertebral é formada pelas lâminas direita e esquerda, que se fundem na linha mediana.

Os arcos vertebrais das vértebras estão alinhados de modo a formar as paredes lateral e posterior do canal vertebral, que se estende da primeira vértebra cervical (CI) até a última vértebra sacral (vértebra SV). Esse canal ósseo contém a medula espinal e suas membranas de proteção, além de vasos sanguíneos, tecido conjuntivo, gordura e a parte proximal dos nervos espinais.

O arco vertebral de uma vértebra típica possui várias projeções características que servem como:

- pontos de fixação para músculos e ligamentos;
- alavancas para a ação de músculos; e
- locais de articulação com as vértebras adjacentes.

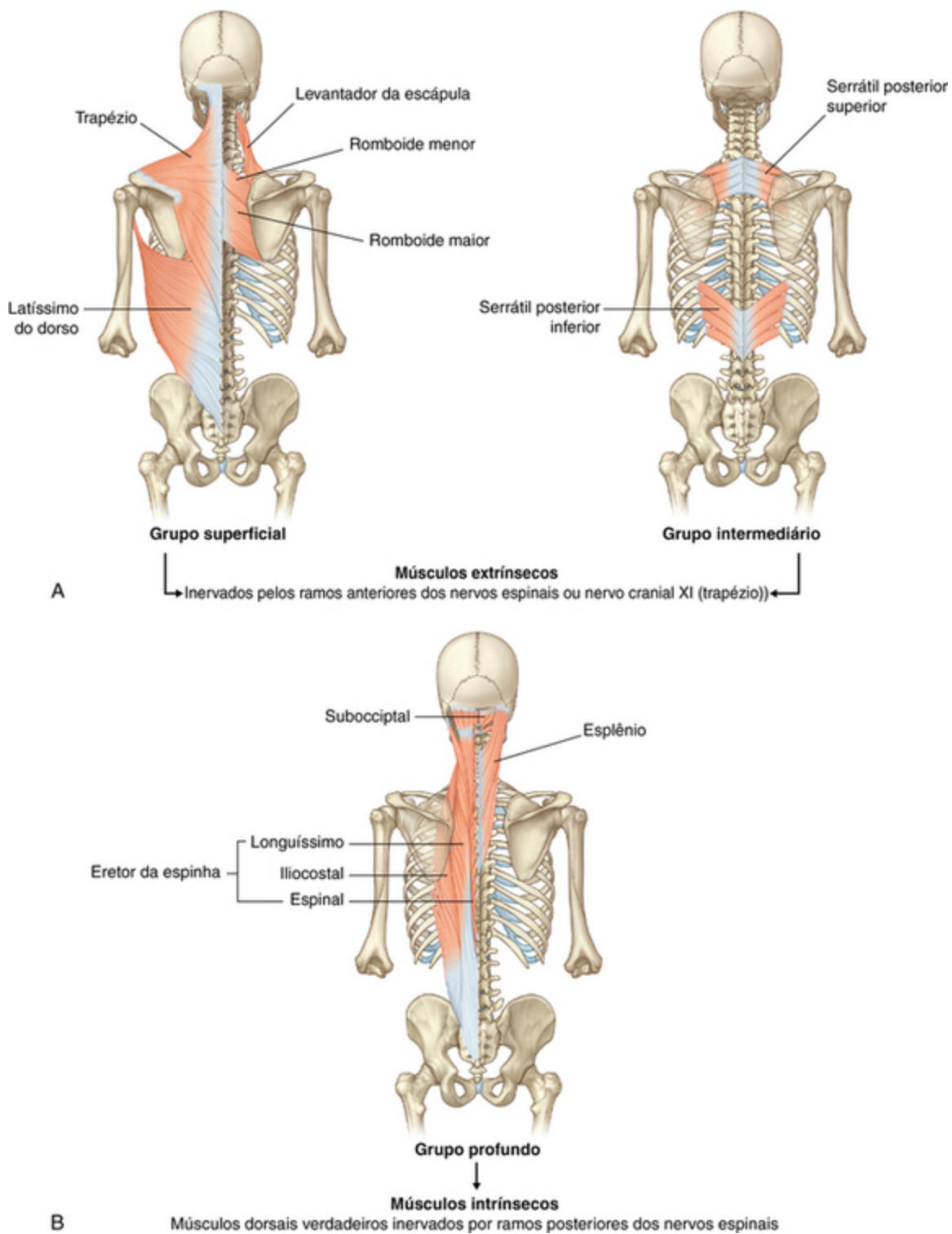
O processo espinhoso se projeta posteriormente e, em geral, inferiormente, a partir da região superior do arco vertebral.

De cada lado do arco vertebral, um processo transverso se estende lateralmente, a partir da região na qual a lâmina se encontra com o pedículo. Dessa mesma região, um processo articular superior e um inferior se articulam com processos similares nas vértebras adjacentes.

Cada vértebra também possui partes da costela. No tórax, esses elementos costais são grandes e formam as costelas, que se articulam com os corpos vertebrais e com os processos transversos. Em todas as outras regiões, as partes da costela são pequenas e estão incorporadas aos processos transversos. Ocasionalmente, eles podem se desenvolver em costelas em outras regiões além do tórax, normalmente na parte inferior da região cervical e na parte superior da região lombar.

## Músculos

Os músculos do dorso podem ser classificados como extrínsecos ou intrínsecos, com base em sua origem embriológica e tipo de inervação (Fig. 2.7).



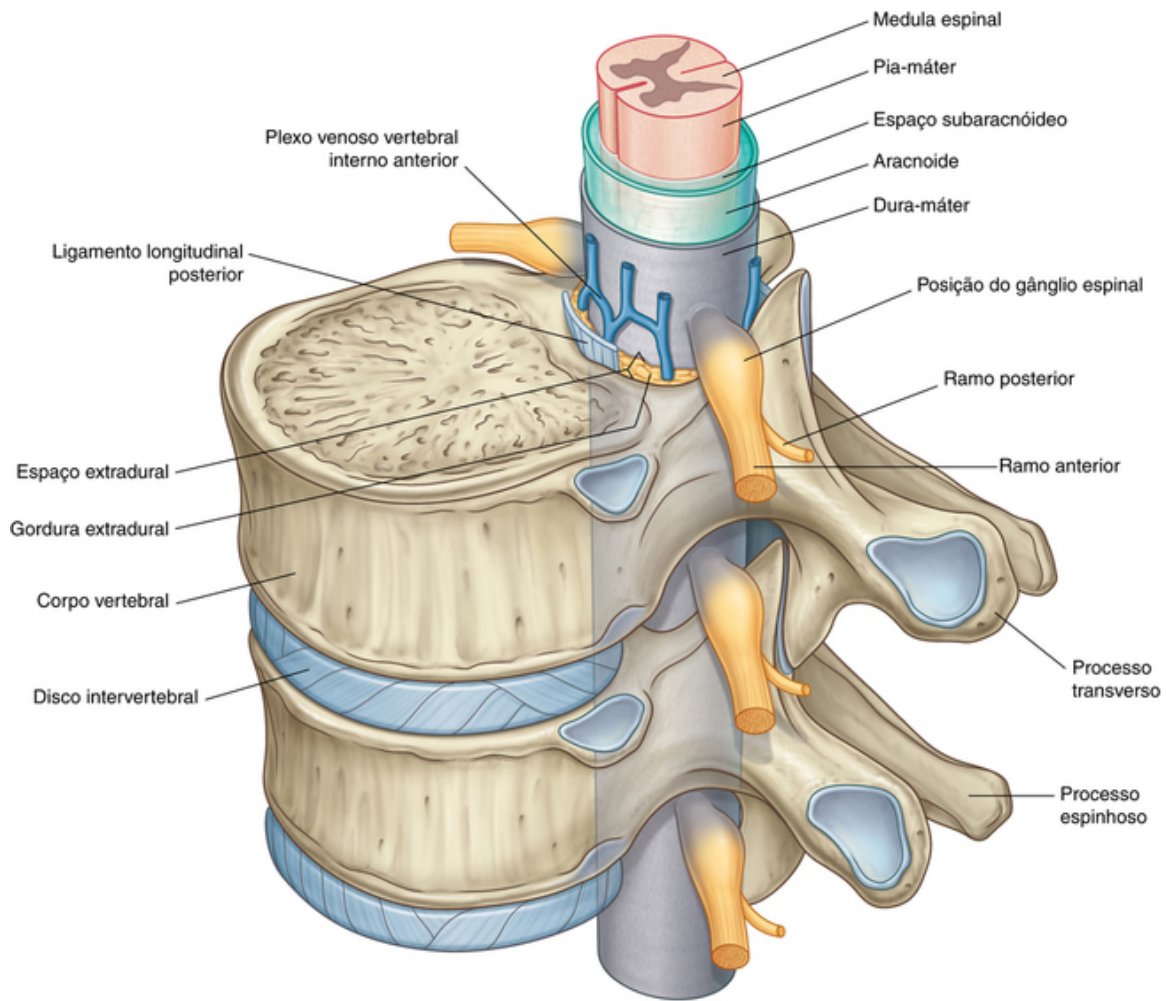
**FIG. 2.7** Músculos dorsais. **A.** Músculos extrínsecos. **B.** Músculos intrínsecos.

Os músculos extrínsecos estão envolvidos nos movimentos dos membros superiores e da parede torácica e, em geral, são inervados pelos ramos anteriores dos nervos espinais. O grupo superficial desses músculos está relacionado aos membros superiores, enquanto a camada média está relacionada à parede torácica.

Todos os músculos intrínsecos do dorso estão localizados profundamente e são inervados pelos ramos posteriores dos nervos espinais. Eles sustentam e movem a coluna vertebral e participam do movimento da cabeça. Um grupo de músculos intrínsecos também move as costelas em relação à coluna vertebral.

### Canal vertebral

A medula espinal está localizada dentro de um canal ósseo formado por vértebras adjacentes e elementos de tecido mole (o canal vertebral) (Fig. 2.8).



**FIG. 2.8** Canal vertebral.

■ A parede anterior é formada pelos corpos vertebrais, discos intervertebrais e ligamentos.

■ As paredes laterais e a parte superior são formadas pelos arcos e ligamentos vertebrais.

Dentro do canal vertebral, a medula espinhal está envolta por uma série de três membranas de tecido conjuntivo (as meninges):

■ A pia-máter é a membrana mais profunda e está intimamente associada à superfície da medula espinhal.

■ A segunda membrana, a aracnoide, está separada da pia-máter pelo espaço subaracnóideo, que contém líquido cefalorraquidiano.

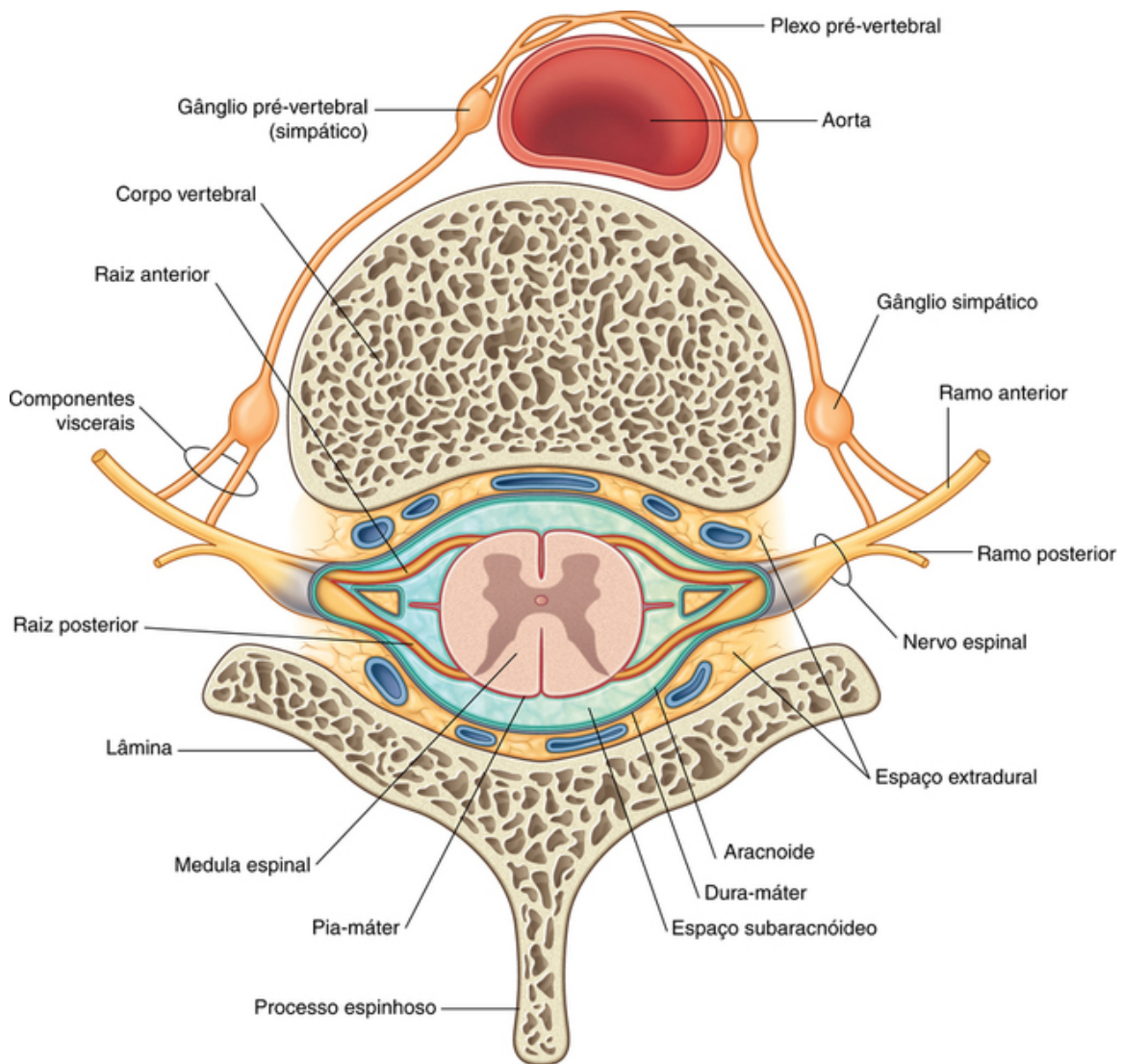
■ A dura-máter é a mais espessa e mais externa das membranas e está em contato direto com a aracnoide, mas não está fixada a ela.

No canal vertebral, a dura-máter está separada dos ossos ao redor pelo espaço extradural (epidural), que contém tecido conjuntivo frouxo, gordura e um plexo venoso.

## Nervos espinais

Os 31 pares de nervos espinais possuem distribuição segmentar e emergem do canal vertebral entre os pedículos das vértebras adjacentes. Há oito pares de nervos cervicais (C1 a C8), 12 torácicos (T1 a T12), cinco lombares (L1 a L5), cinco sacrais (S1 a S5) e um coccígeo (Co). Cada nervo está ligado à medula espinhal por uma raiz posterior e uma raiz anterior (Fig. 2.9).





**FIG. 2.9** Nervos espinais (secção transversa).

Após sair do canal vertebral, cada nervo espinal se ramifica em:

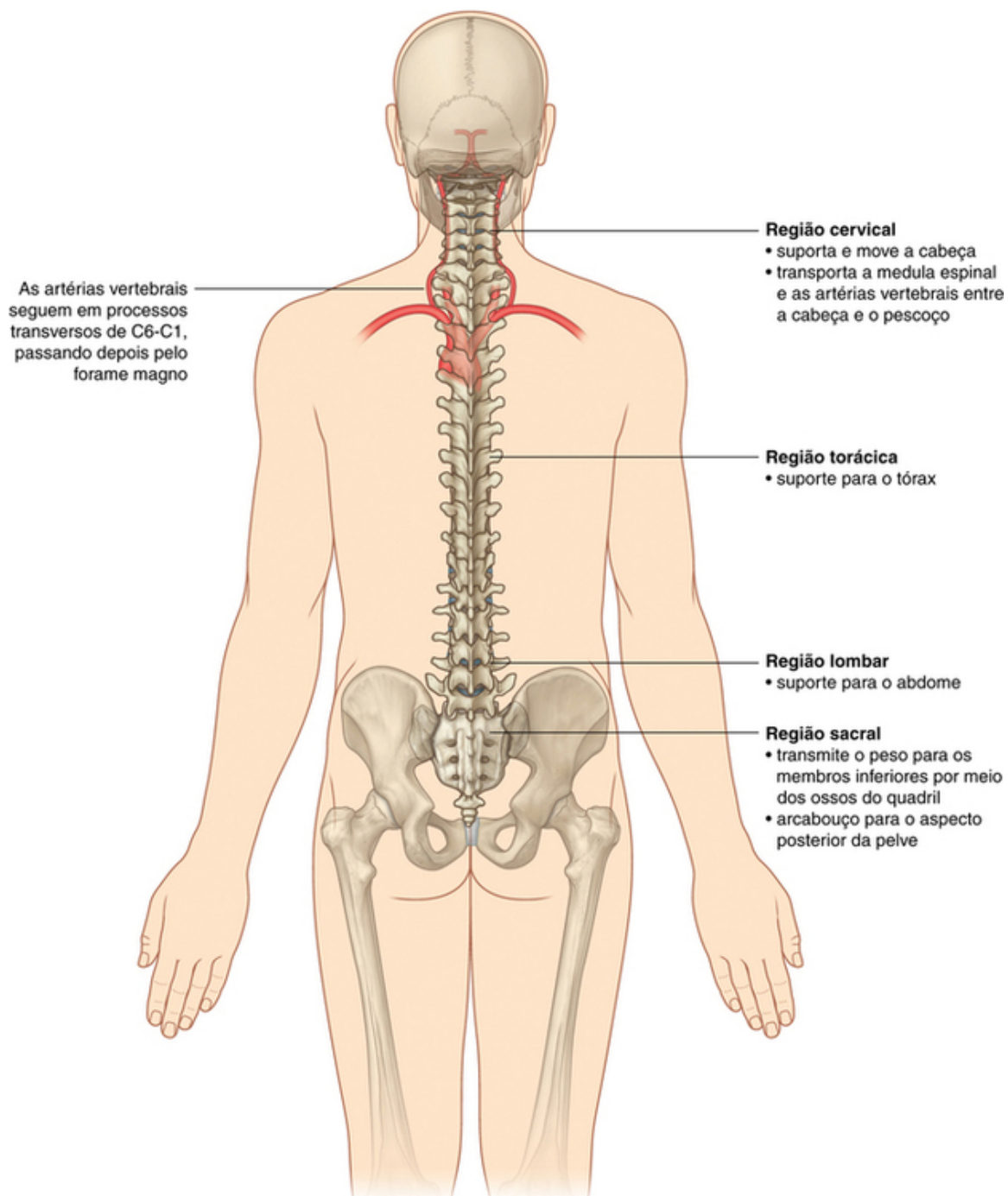
- um ramo posterior – coletivamente, os pequenos ramos posteriores inervam o dorso;
- um ramo anterior – os ramos anteriores, muito maiores, inervam a maior parte das outras regiões do organismo, exceto a cabeça, inervada predominantemente, mas não exclusivamente, pelos nervos cranianos.

Os ramos anteriores formam os principais plexos somáticos (cervical, braquial, lombar e sacral) do organismo. Os principais componentes viscerais do SNP (tronco e plexo pré-vertebral simpático) do organismo também estão associados principalmente aos ramos anteriores dos nervos espinais.

## Relação com outras regiões

### Cabeça

A região cervical constitui o arcabouço esquelético e muito do arcabouço muscular do pescoço que, por sua vez, sustenta e move a cabeça (Fig. 2.10).



**FIG. 2.10** Relação do dorso com outras regiões.

O cérebro e as meninges cranianas estão conectados às meninges da medula espinal depois que ela passa pelo forame magno do crânio. As duas artérias vertebrais sobem, uma de cada lado, pelo forame nos processos transversos das vértebras cervicais e passam pelo forame magno para irrigar o cérebro junto com as artérias carótidas internas.

### **Tórax, abdome e pelve**

As diferentes regiões da coluna vertebral contribuem para o arcabouço esquelético do tórax, do abdome e da pelve (Fig. 2.10). Além de fornecer sustentação para cada uma dessas partes do corpo, as vértebras fornecem um ponto de fixação para músculos e fáscia muscular e locais de articulação para outros ossos. Os ramos anteriores dos nervos espinais associados ao tórax, ao abdome e à pelve saem do dorso para essas partes do corpo.

### **Membros**

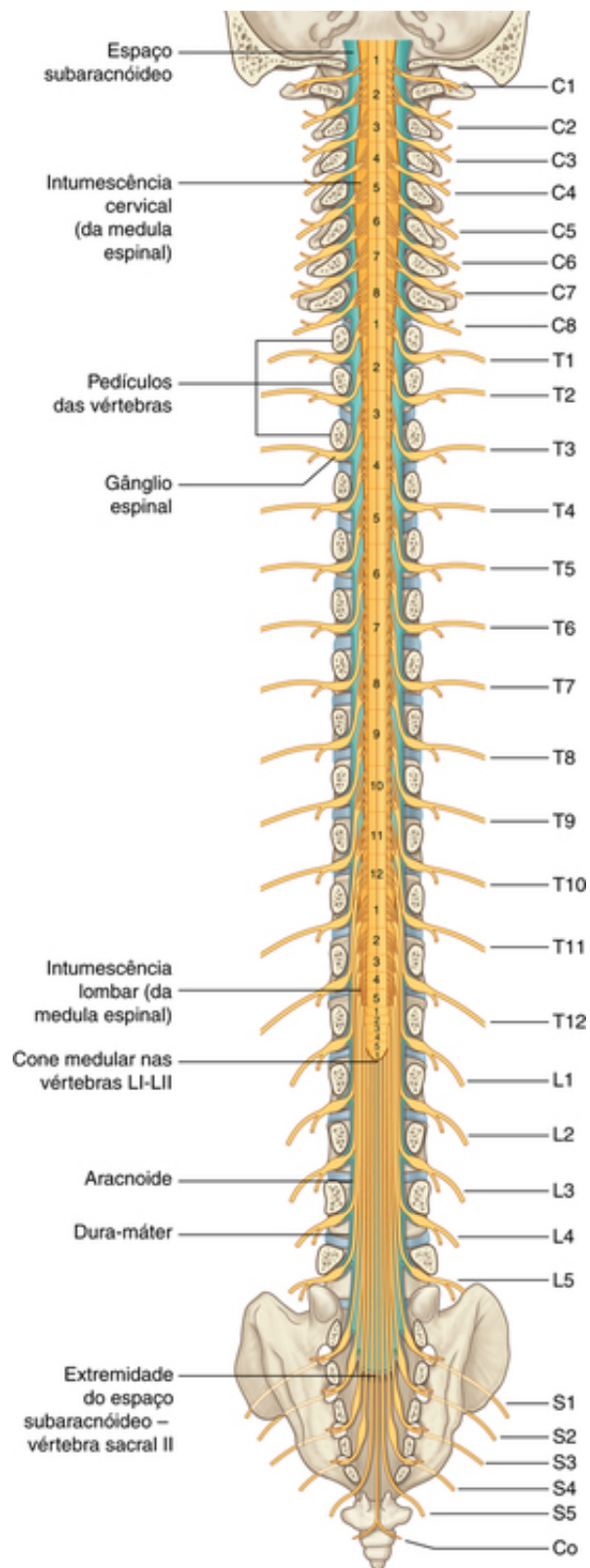


Os ossos do dorso constituem um importante ponto de estabilidade para os músculos responsáveis pela fixação e pelo movimento dos membros superiores sobre o tronco. Isso não ocorre do mesmo modo para os membros inferiores, firmemente presos à coluna vertebral pela articulação dos ossos do quadril com o sacro. Os membros superiores e inferiores são inervados pelos ramos anteriores dos nervos espinais, que emergem das regiões cervical e lombossacral da coluna vertebral, respectivamente.

## Características importantes

### **Coluna vertebral longa e medula espinal curta**

Durante o desenvolvimento, a coluna vertebral cresce muito mais rápido que a medula espinal. Como resultado, a medula espinal não percorre toda a extensão do canal vertebral ([Fig. 2.11](#)).



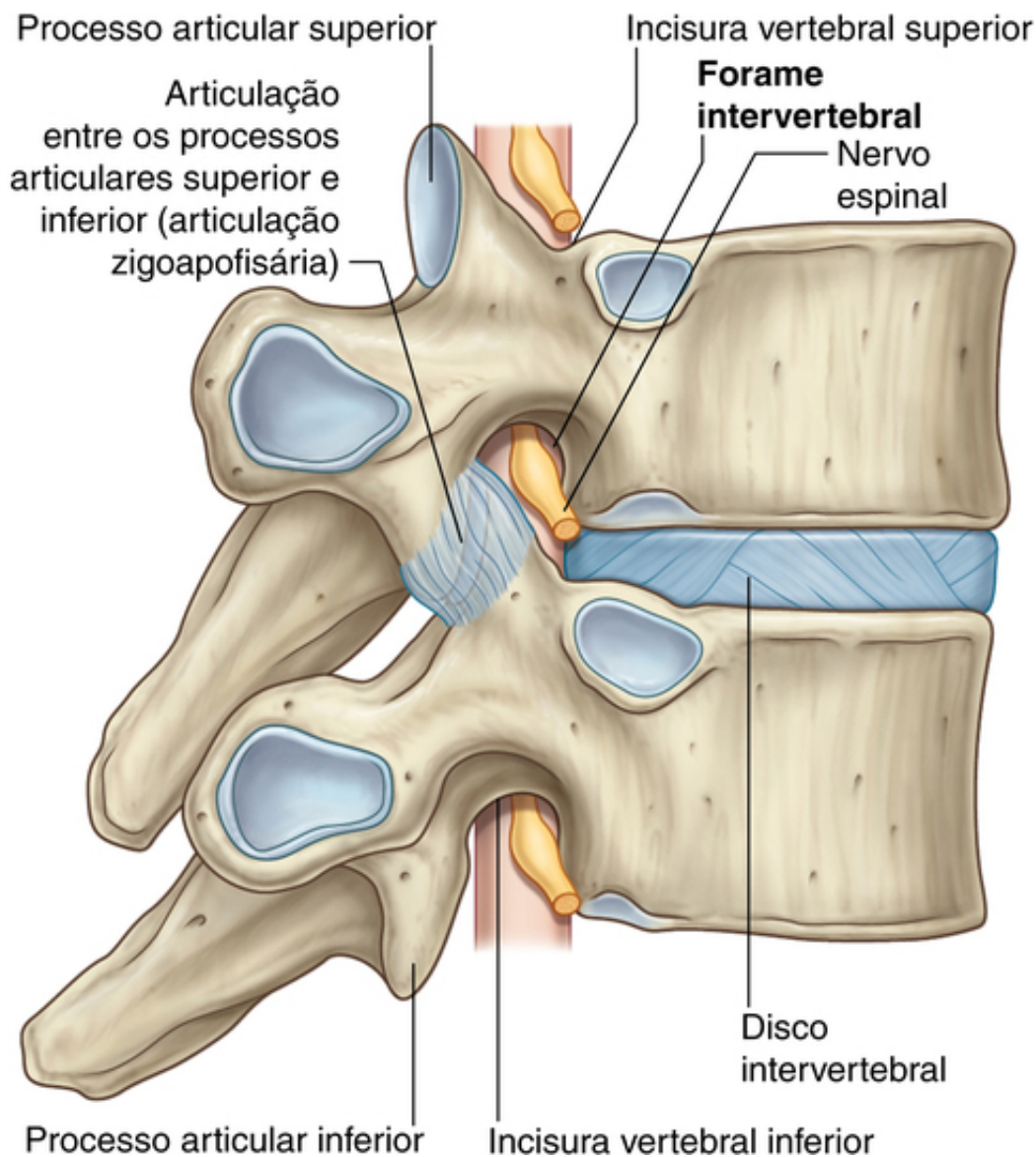
**FIG. 2.11** Canal vertebral, medula espinhal e nervos espinhais.

No adulto, a medula espinhal normalmente termina entre as vértebras LI e LII, embora possa ocorrer também em níveis tão altos quanto a vértebra T12 e tão baixos quanto o disco entre as vértebras LII e LIII.

Os nervos espinhais originam-se da medula espinhal em ângulos progressivamente mais oblíquos das vértebras CI a Co, sendo que as raízes nervosas passam pelo canal vertebral por distâncias progressivamente maiores. Seus níveis de origem na medula espinhal, portanto, tornam-se progressivamente desassociados de seus níveis de saída da coluna vertebral. Isso é particularmente evidente no caso dos nervos espinhais lombares e sacrais.

## Forame intervertebral e nervos espinais

Cada nervo espinal sai do canal vertebral lateralmente, através de um forame intervertebral (Fig. 2.12). O forame é formado entre arcos vertebrais adjacentes e está intimamente relacionado às articulações intervertebrais:



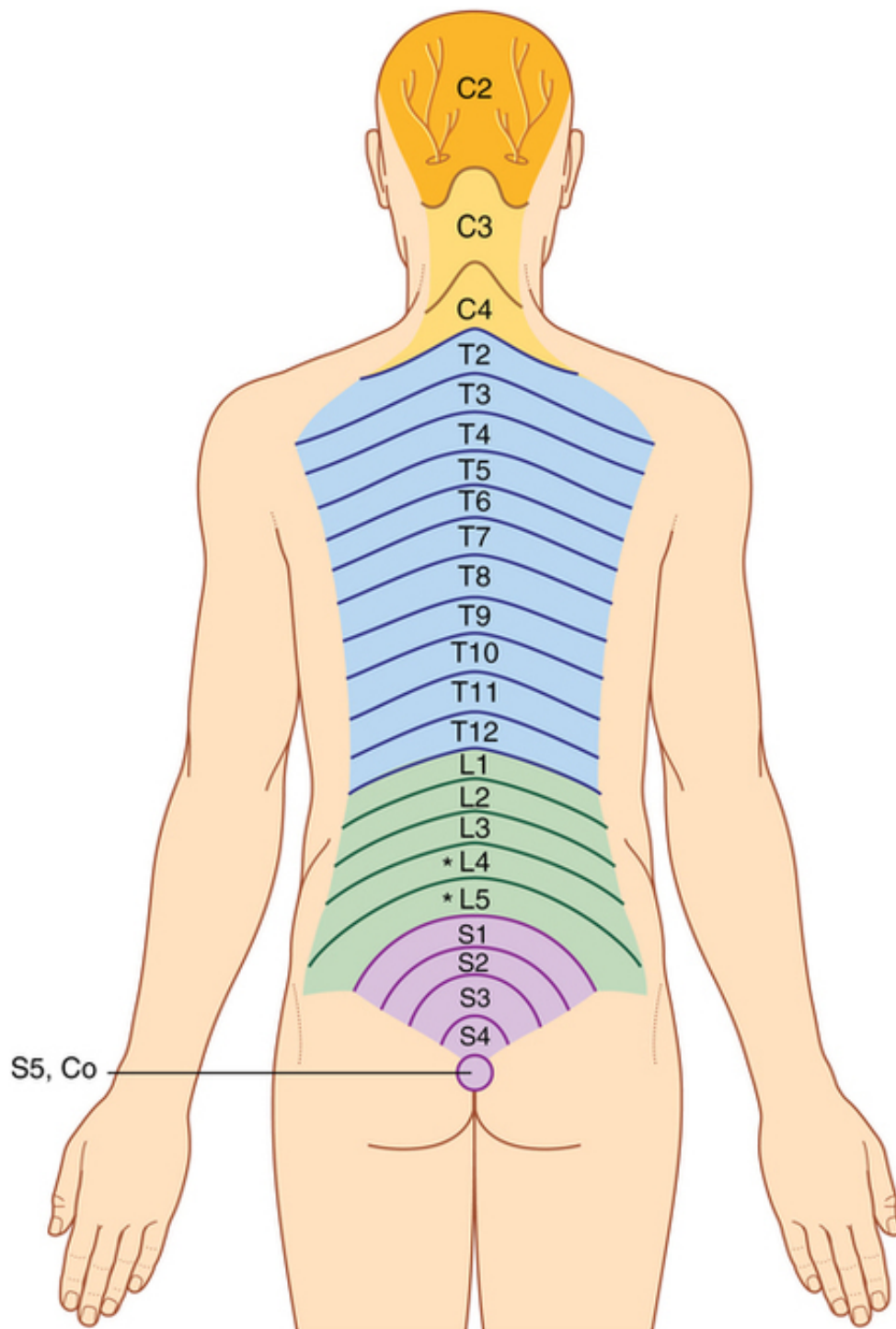
**FIG. 2.12** Forame intervertebral.

- As margens superiores e inferiores são formadas pelas incisuras vertebrais nos pedículos adjacentes.
- A margem posterior é formada pelos processos articulares dos arcos vertebrais e pela articulação entre os processos articulares superior e inferior.
- A margem anterior é formada pelo disco intervertebral entre os corpos vertebrais das vértebras adjacentes.

Qualquer condição clínica que oclua ou reduza o tamanho de um forame intervertebral, como perda óssea, herniação do disco intervertebral ou deslocamento da articulação entre os processos articulares, pode afetar a função do nervo espinal associado.

## Inervação do dorso

Os ramos posteriores dos nervos espinais inervam os músculos intrínsecos do dorso e a pele adjacente. A distribuição cutânea desses ramos posteriores se estende até a região glútea do membro inferior e até o aspecto posterior da cabeça. Alguns dermatômos inervados pelos ramos posteriores dos nervos espinais estão representados na Figura 2.13.



\*Os ramos dorsais de L4 e L5 podem não ter ramificações cutâneas e, portanto, podem não ser representados como dermatômos no dorso

**FIG. 2.13** Dermatômos inervados pelo ramo posterior dos nervos espinais.

## Anatomia regional

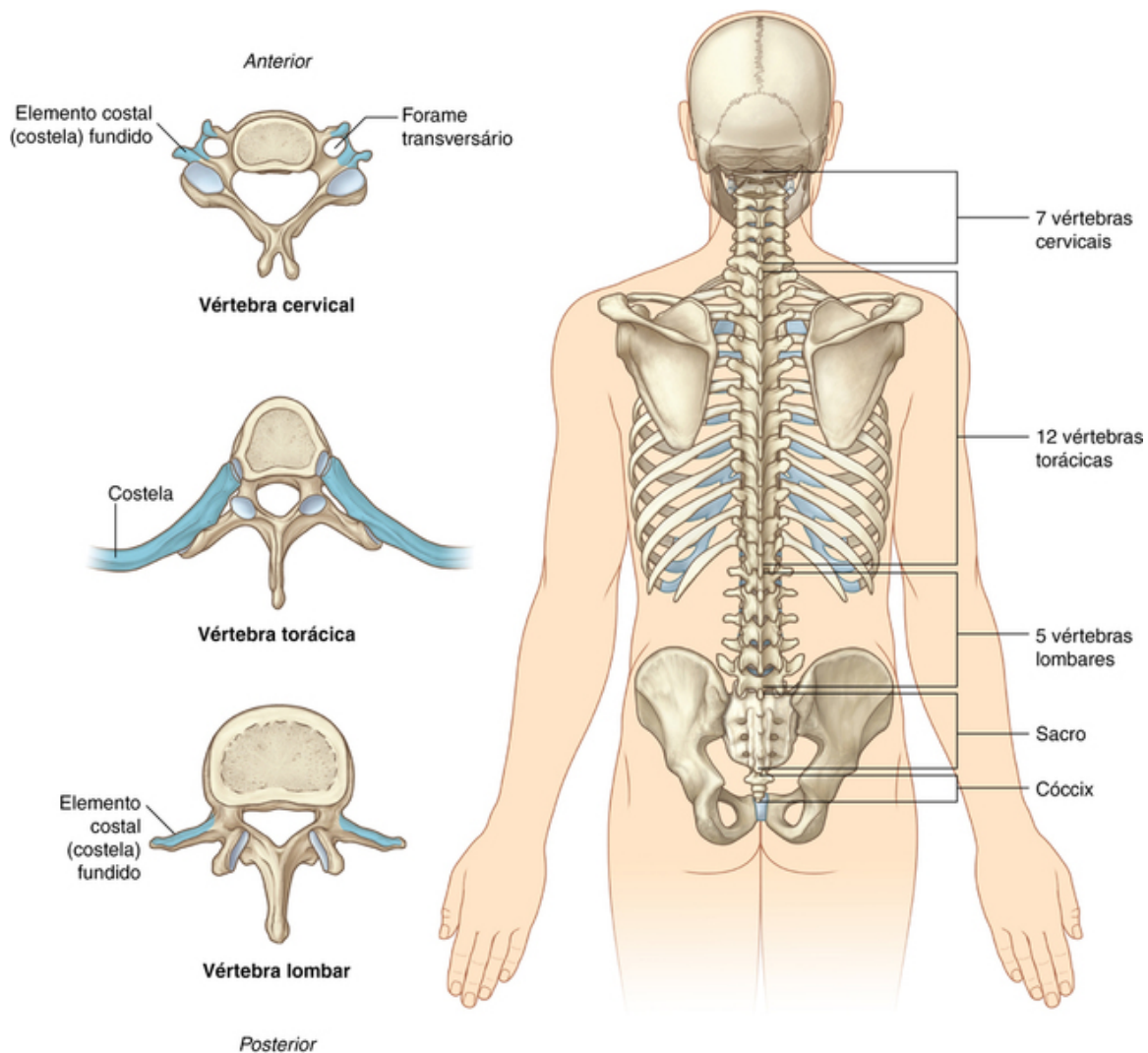
### Arcabouço esquelético

As vértebras e os discos intervertebrais associados compreendem os principais componentes esqueléticos do dorso. Além deles, o crânio, a escápula, os ossos do quadril e as costelas também contribuem para o arcabouço

ósseo e fornecem locais para fixação de músculos.

## Vértebras

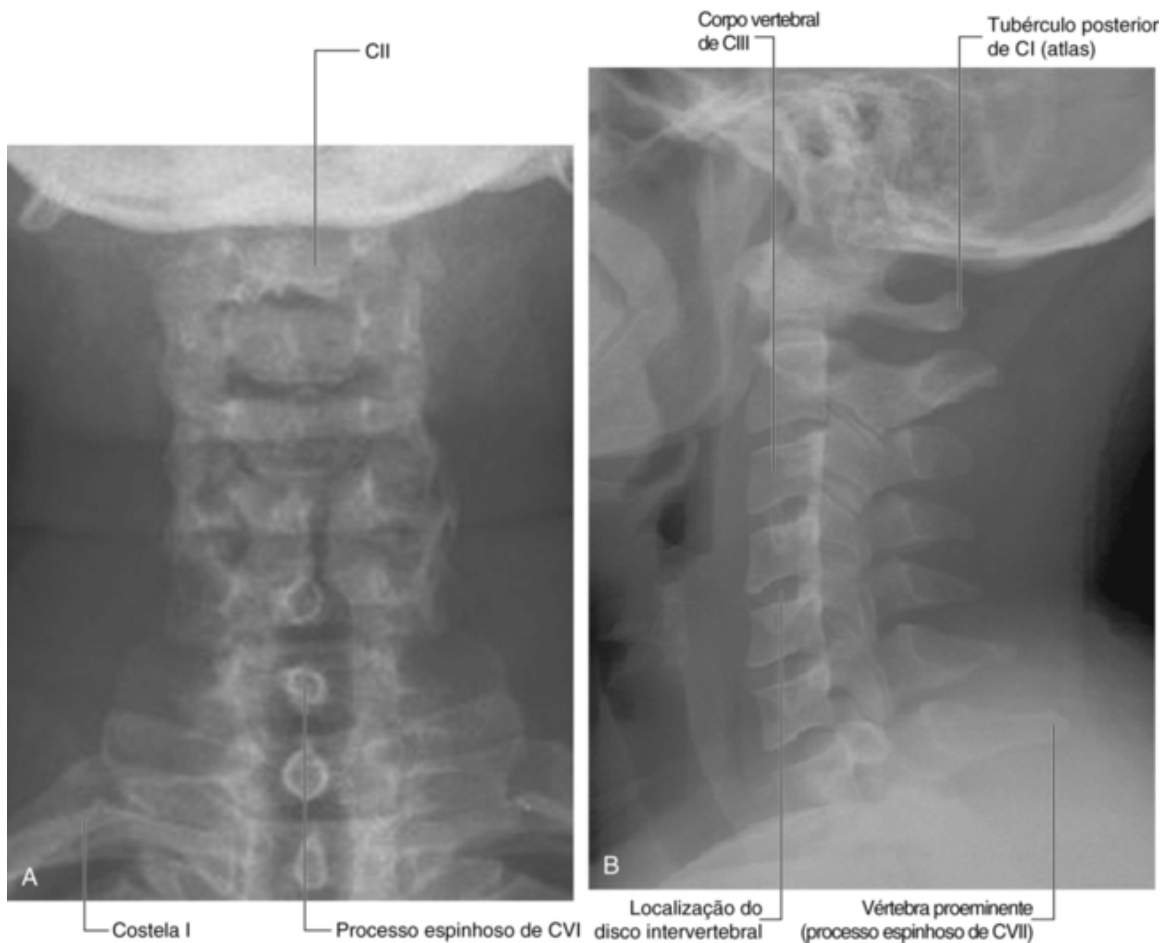
Existem, aproximadamente, 33 vértebras, divididas em cinco grupos, com base na morfologia e na localização (Fig. 2.14):



**FIG. 2.14** Vértebras.

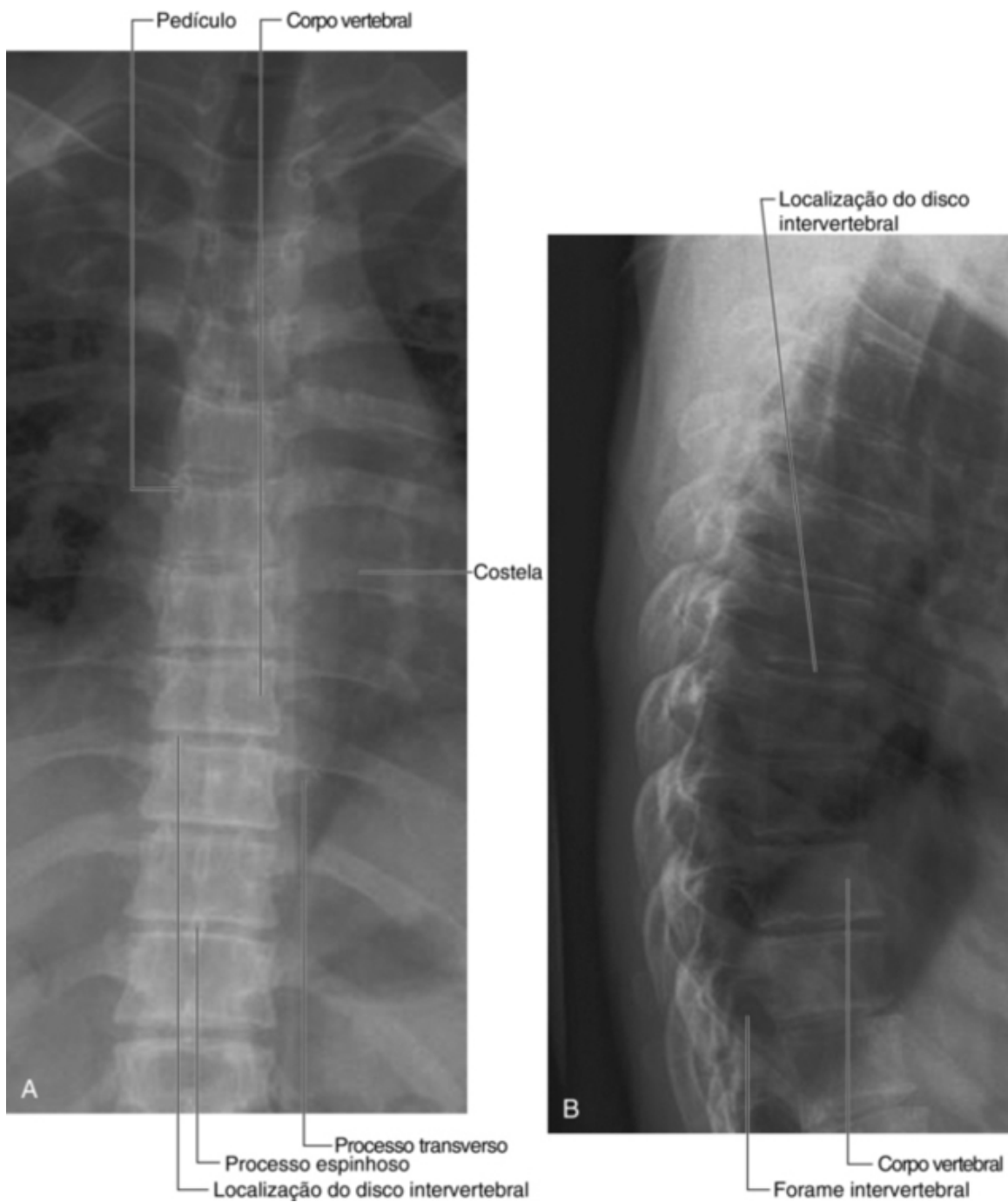
■ As principais características das sete vértebras cervicais entre o tórax e o crânio são seu tamanho pequeno e a presença de um forame em cada processo transversário (Figs. 2.14 e 2.15).





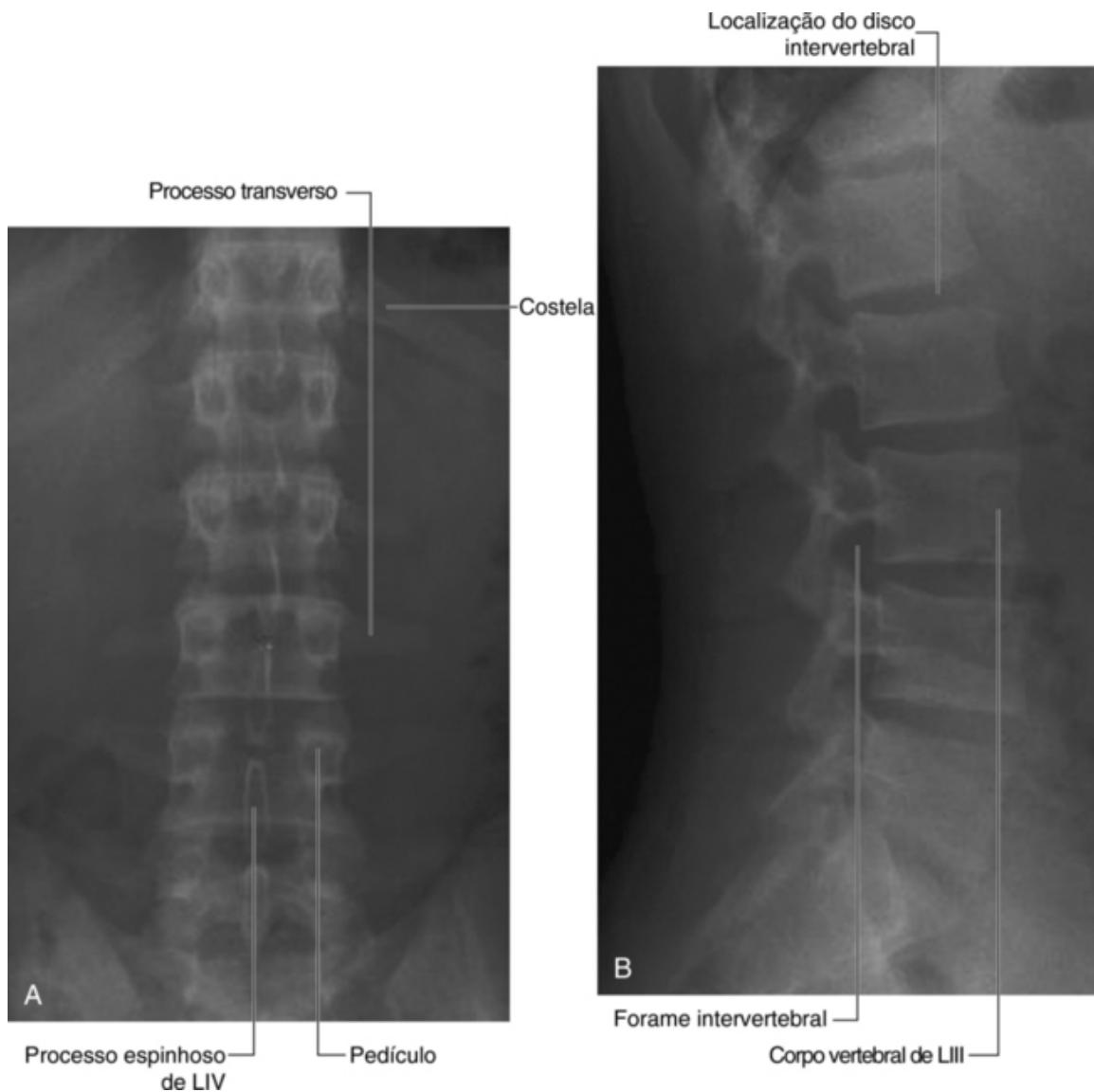
**FIG. 2.15** Radiografia da região cervical da coluna vertebral. **A.** Vista anteroposterior. **B.** Vista lateral.

- As 12 vértebras torácicas são caracterizadas pela articulação das costelas (Figs. 2.14 e 2.16); embora todas as vértebras possuam elementos costais, estes são pequenos e incorporados aos processos transversos em todas as outras regiões, com exceção do tórax, no qual as costelas são ossos separados que se articulam por meio de articulações sinoviais com os corpos vertebrais e processos transversos das vértebras associadas.



**FIG. 2.16** Radiografia da região torácica da coluna vertebral. **A.** Vista anteroposterior. **B.** Vista lateral.

■ As cinco vértebras lombares localizam-se inferiormente às vértebras torácicas. Elas formam o suporte esquelético para a parede abdominal posterior e caracterizam-se pelo tamanho grande (Figs. 2.14 e 2.17).

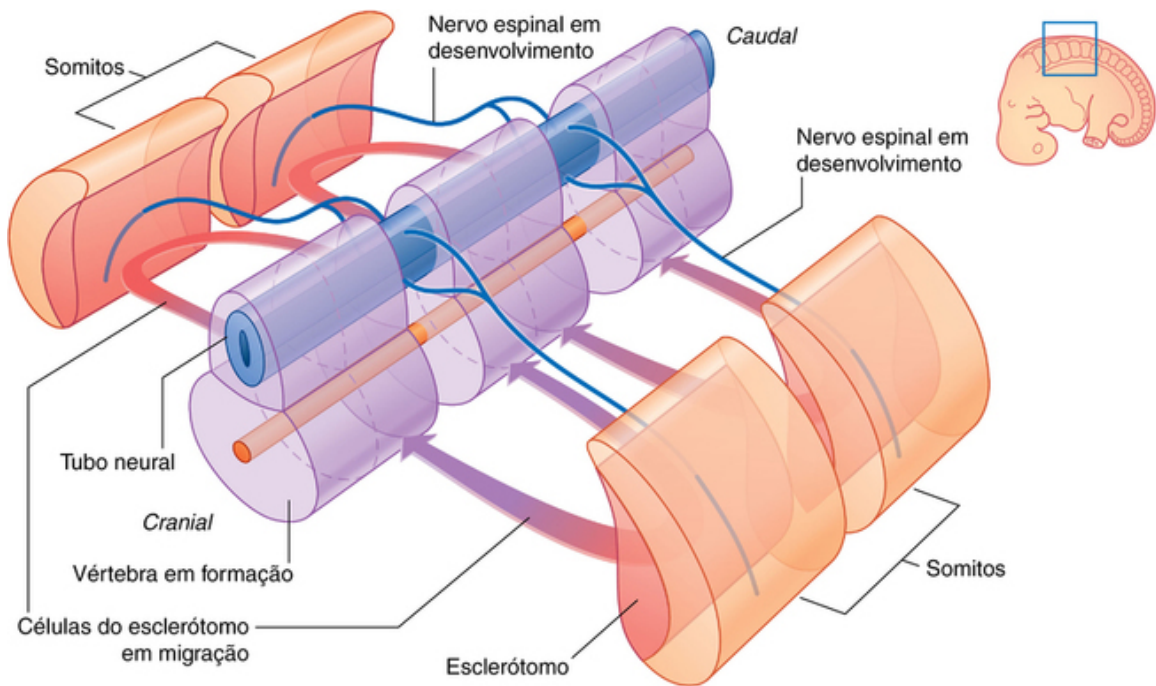


**FIG. 2.17** Radiografia da região lombar da coluna vertebral. **A.** Vista anteroposterior. **B.** Vista lateral.

■ Existem cinco vértebras sacrais fundidas em um único osso denominado sacro, que se articula de cada lado com um osso do quadril, sendo um componente da parede pélvica.

■ Inferior ao sacro existe um número variável, em geral quatro, de vértebras coccígeas que se fundem em um único osso pequeno triangular denominado cóccix.

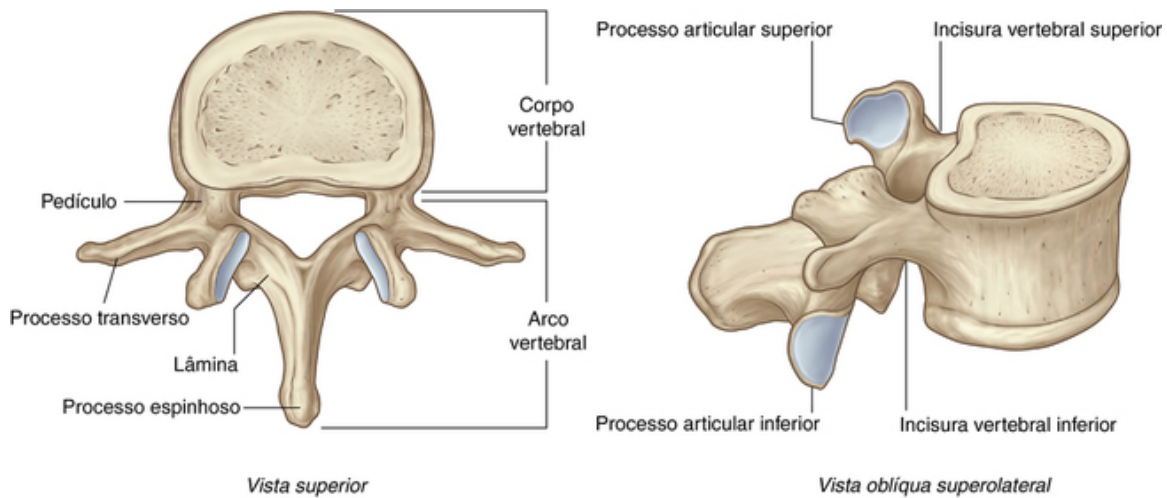
No embrião, as vértebras são formadas de maneira segmentada, a partir de células denominadas esclerótomos, que se originam de somitos adjacentes (Fig. 2.18). Cada vértebra é derivada das partes craniais de dois somitos inferiores, um em cada lado, e das partes caudais de dois somitos superiores. Os nervos espinais se desenvolvem em segmentos e passam entre as vértebras em formação.



**FIG. 2.18** Desenvolvimento das vértebras.

### Vértebra típica

Uma vértebra típica é composta por um corpo vertebral e um arco vertebral posterior (Fig. 2.19). A partir do arco vertebral, estendem-se diversos processos para inserção de músculos e articulação com os ossos adjacentes.



**FIG. 2.19** Uma vértebra típica.

O **corpo vertebral** é a parte da vértebra responsável pela sustentação do peso e está ligado aos corpos vertebrais adjacentes pelos discos intervertebrais e ligamentos. O tamanho dos corpos vertebrais cresce inferiormente, conforme o peso a ser suportado aumenta.

O **arco vertebral** forma as partes lateral e posterior do forame vertebral.

O **canal vertebral** é formado pelo forame vertebral de todas as vértebras juntas. Ele contém e protege a medula espinhal. Superiormente, o canal vertebral está conectado à cavidade do crânio, passando através do forame magno.

O arco vertebral de cada vértebra consiste em pedículos e lâminas (Fig. 2.19).

■ Os dois **pedículos** são os pilares ósseos que unem o arco vertebral ao corpo vertebral.

■ São duas as **lâminas** planas de osso que se estendem de cada pedículo, se encontram na linha mediana e

formam a parte superior do arco vertebral.

O **processo espinhoso** tem projeção posterior e inferior a partir da junção das duas lâminas e é um local para inserção de músculos e ligamentos.

O **processo transverso** se projeta posterolateralmente a partir da junção do pedículo e da lâmina em cada um dos lados e é um local para articulação com as costelas na região torácica.

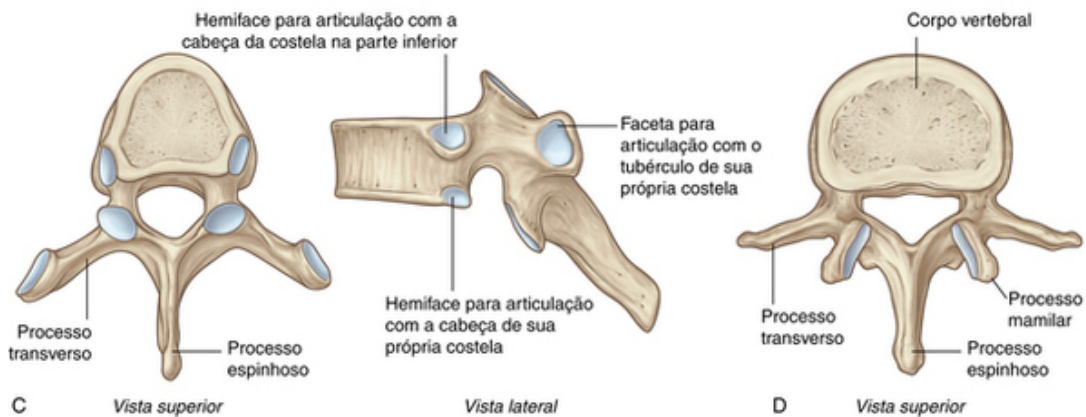
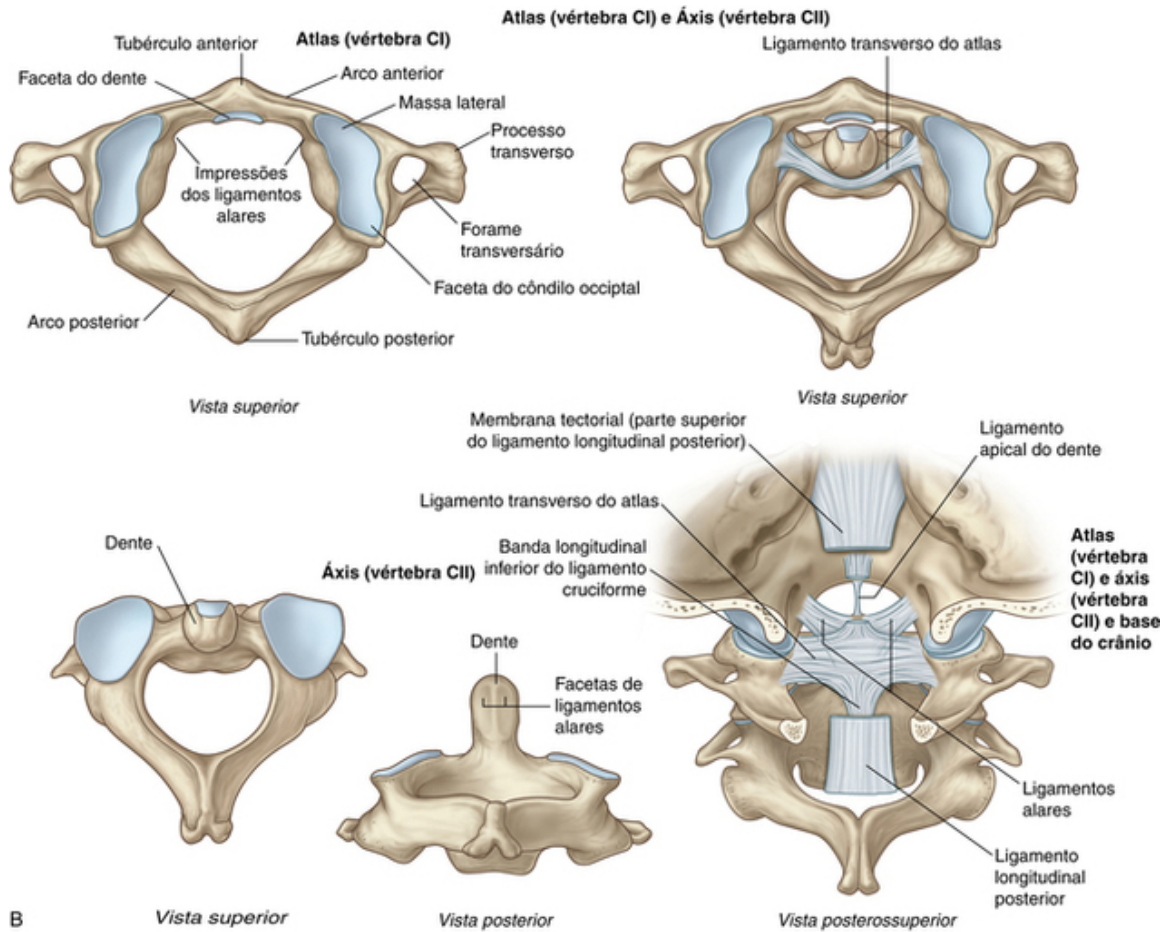
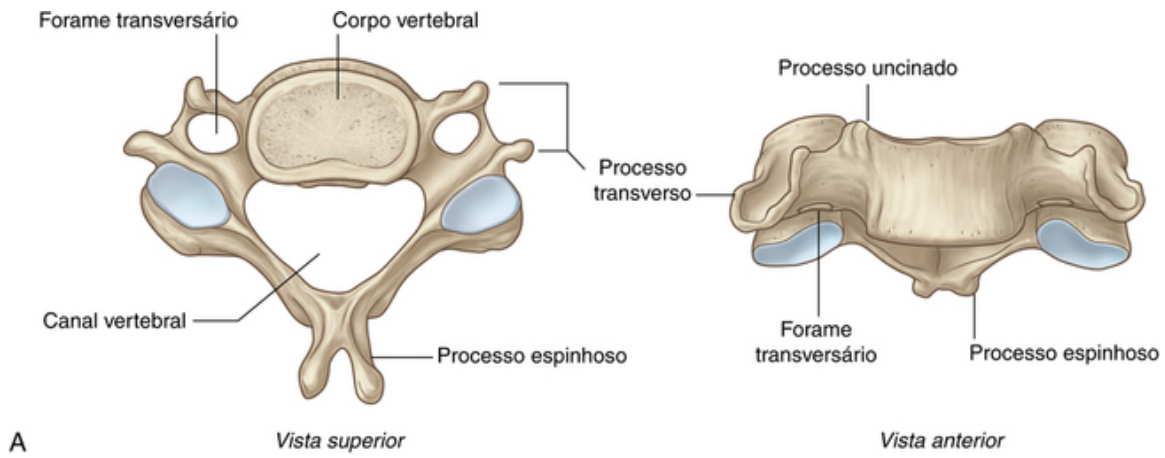
Os **processos articulares superior** e **inferior** também se originam da região onde os pedículos e as lâminas se encontram (Fig. 2.19) e se articulam, respectivamente, com os processos articulares inferior e superior das vértebras adjacentes.

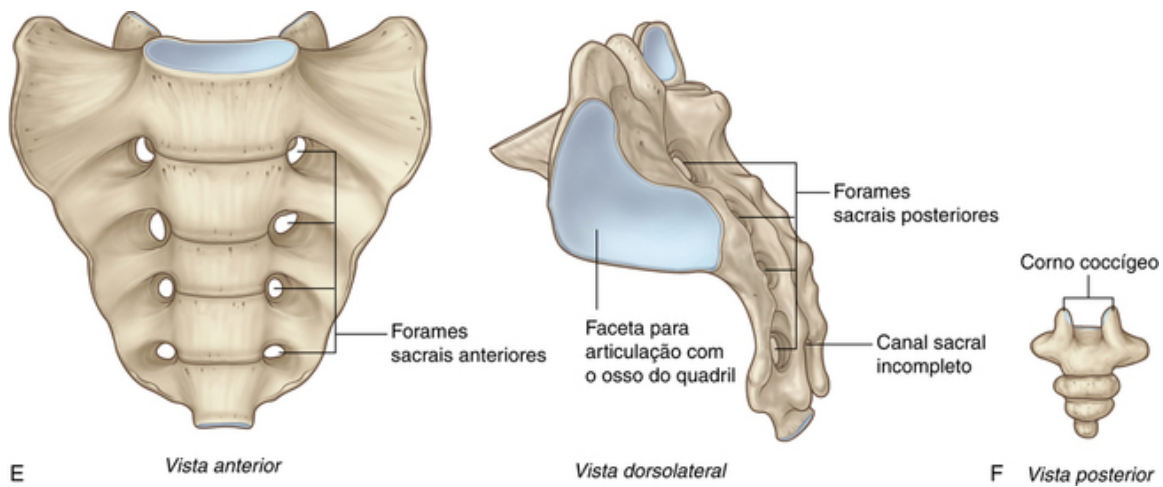
Entre o corpo vertebral e a origem dos processos articulares, cada pedículo possui uma incisura em suas superfícies superior e inferior. Essas incisuras vertebrais superior e inferior participam da formação do forame intervertebral.

### **Vértebras cervicais**

As sete vértebras cervicais são caracterizadas por seu tamanho pequeno e presença de um forame em cada processo transverso. Uma vértebra cervical típica apresenta as seguintes características (Fig. 2.20A):







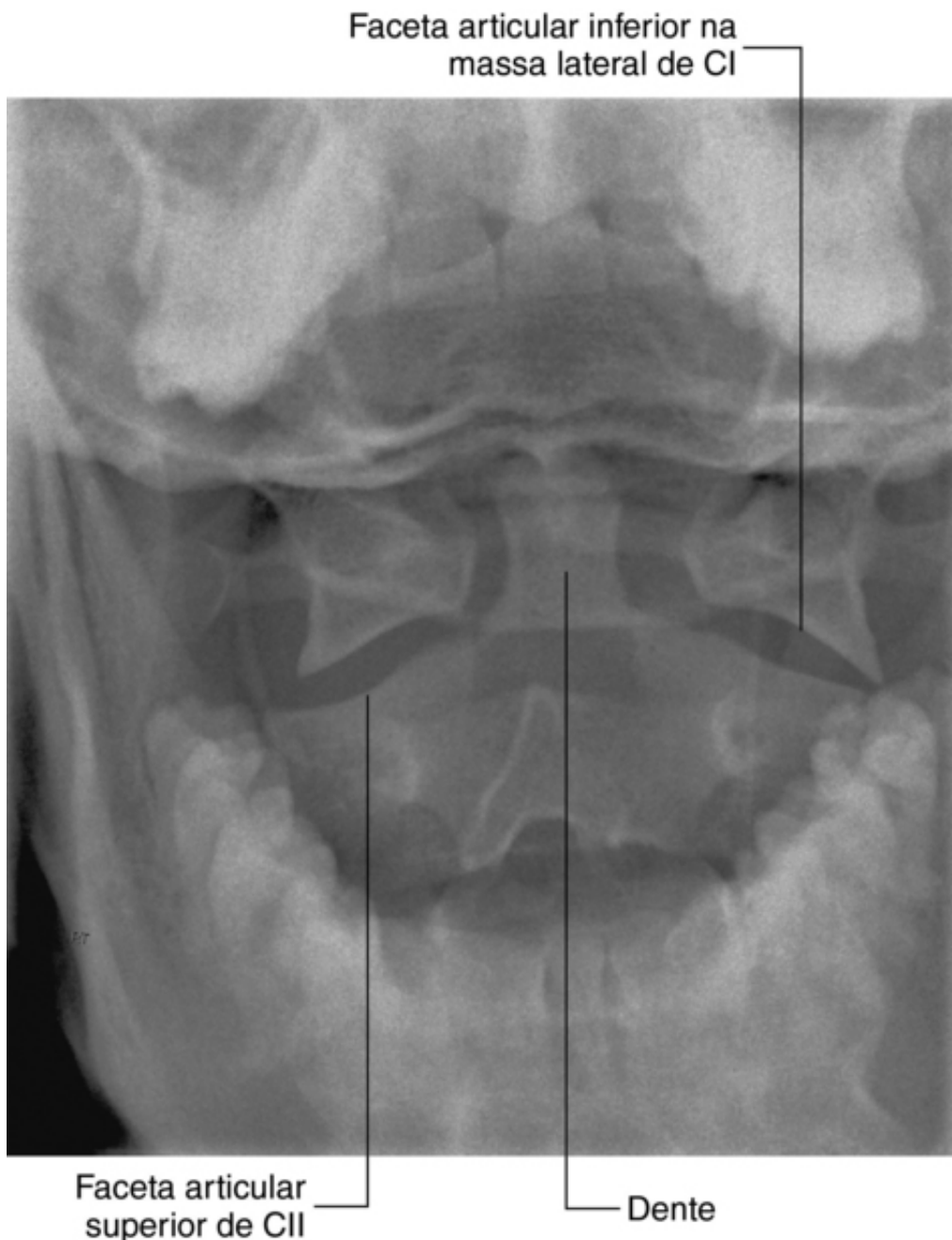
**FIG. 2.20** Região vertebral. **A.** Vértebra cervical típica. **B.** Atlas e áxis. **C.** Vértebra torácica típica. **D.** Vértebra lombar típica. **E.** Sacro. **F.** Cóccix.

- Corpo vertebral com altura pequena e formato quadrado quando visto por cima e com superfície superior côncava e inferior convexa.
- Processo transversal com forma de calha e perfurado por um **forame transversário** redondo.
- Processo espinhoso curto e bífido.
- Forame vertebral triangular.

A primeira e a segunda vértebras cervicais – atlas e áxis – são próprias para acomodar os movimentos da cabeça.

### Atlas e áxis

A vértebra CI (**atlas**) se articula com a cabeça ([Fig. 2.21](#)) A principal característica que a distingue das outras é a ausência de corpo vertebral ([Fig. 2.20B](#)). Na verdade, o corpo vertebral de CI se funde ao corpo de CII durante o desenvolvimento, formando o dente do áxis. Como resultado, não há um disco intervertebral entre as vértebras CI e CII. Quanto vista por cima, a vértebra atlas tem formato anelar e é composta por duas **massas laterais** interconectadas por um **arco anterior** e um **arco posterior**.



**FIG. 2.21** Radiografia mostrando as vértebras C1 (atlas) e CII (áxis). Boca aberta, vista anteroposterior (dente do áxis).

Cada massa articular se articula superiormente com um **côndilo** occipital do crânio e, inferiormente, com o processo articular superior da vértebra CII (**áxis**). As **faces articulares superiores** possuem a forma de um feijão e são côncavas, enquanto as **faces articulares inferiores** são quase circulares e planas.

A **articulação atlantoccipital** permite à cabeça oscilar para a frente e para trás sobre a coluna vertebral.

A superfície posterior do arco anterior possui uma face articular para o **dente**, que se projeta superiormente a partir do corpo vertebral do áxis. A posição do dente é mantida pelo forte **ligamento transverso do atlas**, que passa posteriormente a ele e se estende entre as faces ovais nas superfícies mediais das massas laterais do atlas.

O dente do áxis serve como um pivô que permite a rotação lateral do atlas e da cabeça sobre o áxis.

Os processos transversos do atlas são grandes, com protrusão lateral maior que das outras vértebras cervicais, e funcionam como alavancas para a ação muscular, particularmente para músculos que movem a cabeça nas **articulações atlantoaxiais**.

O áxis é caracterizado por um processo em forma de dente, denominado dente do áxis, que se estende superiormente a partir do corpo vertebral (Figs. 2.20B e 2.21). A superfície anterior do dente possui uma face oval para articulação com o arco anterior do atlas.

As duas faces superolaterais do dente possuem impressões circulares que servem como locais de inserção para os fortes ligamentos alares, um de cada lado, que conectam o dente do eixo às superfícies mediais dos côndilos occipitais. Esses **ligamentos alares** evitam a rotação excessiva da cabeça e do atlas em relação ao eixo.

### Vértebras torácicas

As 12 vértebras torácicas são todas caracterizadas pela articulação com as costelas. Uma vértebra torácica típica possui duas hemifaces (fóveas costais superior e inferior) em cada lado do corpo vertebral para articulação com a cabeça de sua própria costela e a cabeça da costela abaixo (Fig. 2.20C). A fóvea costal superior é muito maior que a fóvea costal inferior.

Cada processo transversal também apresenta uma fóvea (fóvea costal transversal) para articulação com o tubérculo de sua própria costela. O corpo vertebral da vértebra parece um coração visto de cima, e o forame vertebral é circular.

### Vértebras lombares

As cinco vértebras lombares se diferenciam das vértebras de outras regiões pelo seu tamanho grande (Fig. 2.20D). Além disso, elas não possuem faces para articulação com as costelas. Os processos transversais são, geralmente, finos e longos, exceto os da vértebra LV, grandes e de formato similar ao de um cone para inserção dos **ligamentos iliolumbares**, que conectam os processos transversais aos ossos do quadril.

O corpo de uma vértebra lombar típica é cilíndrico. O forame vertebral possui forma triangular e é maior que o da vértebra torácica.

### Sacro

O sacro é um único osso que representa as cinco vértebras sacrais fundidas (Fig. 2.20E). Possui forma triangular, com o **ápice** apontado inferiormente, e é curvado, com a superfície anterior côncava e a posterior convexa. Ele se articula acima com a vértebra LV e abaixo com o cóccix. Possui duas grandes facetas em formato de L, uma em cada superfície lateral para articulação com os ossos do quadril.

A face posterior do sacro apresenta quatro pares de forames sacrais posteriores. Já a face anterior apresenta quatro pares de forames sacrais anteriores para passagem dos ramos posterior e anterior, respectivamente, dos nervos espinais S1 a S4.

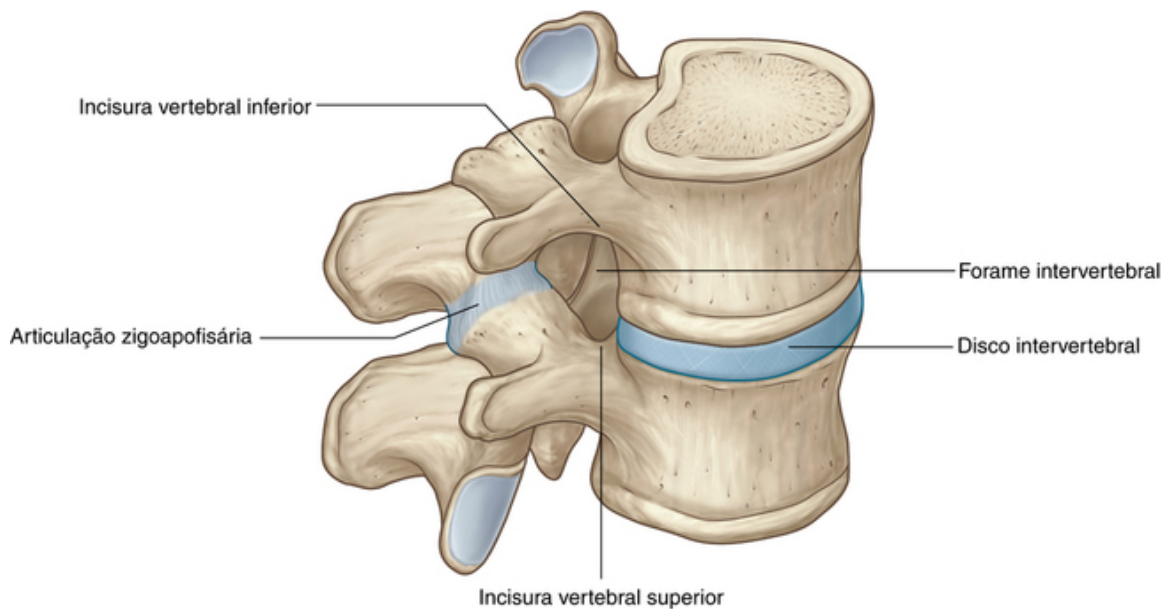
A parede posterior do canal vertebral pode estar incompleta próximo à extremidade inferior do sacro.

### Cóccix

O cóccix é um osso triangular pequeno que se articula com a extremidade inferior do sacro e representa de três a quatro vértebras coccígeas fundidas (Fig. 2.20F). Caracteriza-se por seu pequeno tamanho e pela ausência de arcos vertebrais, ou seja, de um canal vertebral.

### Forame intervertebral

Os forames intervertebrais se formam dos dois lados da coluna vertebral, entre as partes adjacentes das vértebras e dos discos intervertebrais associados (Fig. 2.22). Os forames permitem que algumas estruturas, como os nervos espinais e os vasos sanguíneos, passem para dentro e para fora do canal vertebral.



**FIG. 2.22** Forame intervertebral.

Um forame intervertebral é formado pela incisura vertebral inferior do pedículo da vértebra superior e pela incisura vertebral superior do pedículo da vértebra inferior. O forame é limitado:

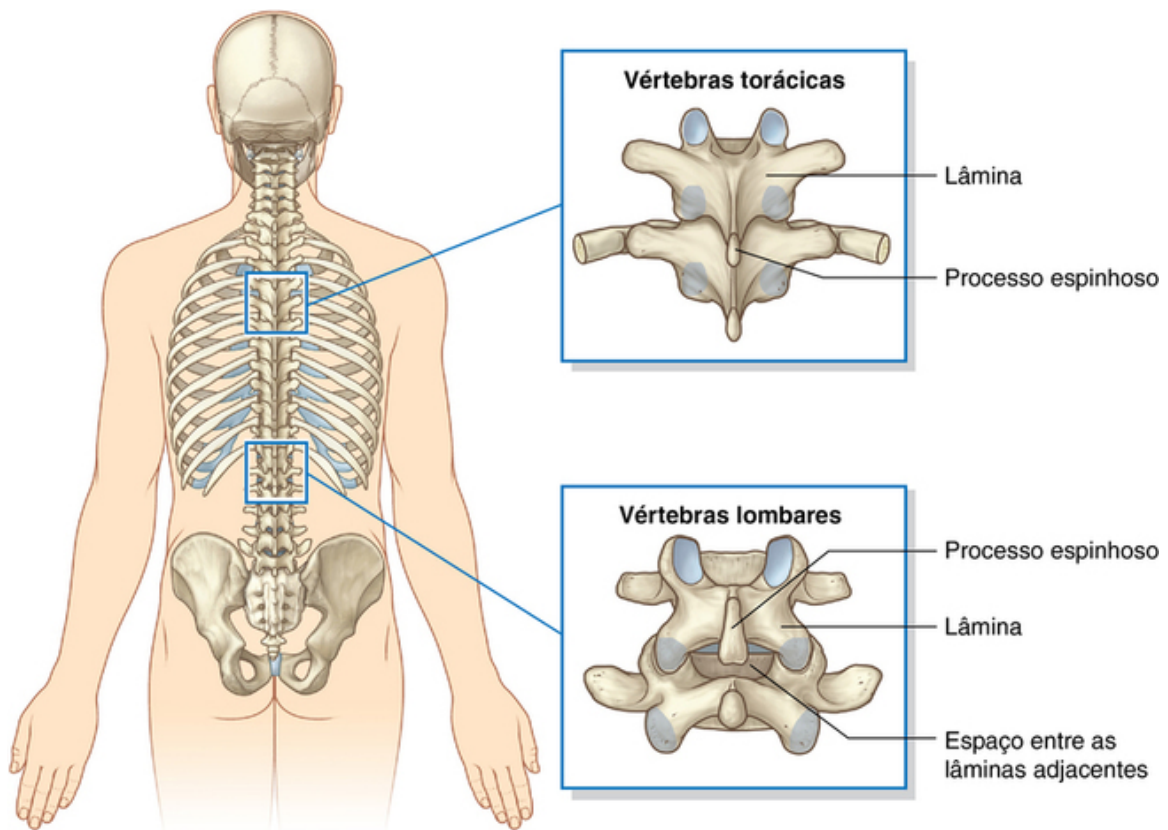
- posteriormente pela articulação zigoapofisária entre os processos articulares das duas vértebras; e
- anteriormente pelo disco intervertebral e pelos corpos vertebrais adjacentes.

Cada forame intervertebral é um espaço restrito cercado de ossos, ligamentos e articulações. Uma alteração patológica em qualquer uma dessas estruturas ou nos músculos adjacentes pode afetar a composição dentro do forame.

### **Espaços posteriores entre os arcos vertebrais**

Na maioria das regiões da coluna vertebral, as lâminas e os processos espinhosos das vértebras adjacentes sobrepõem-se para formar uma parede dorsal óssea razoavelmente completa para o canal vertebral. Entretanto, na região lombar, existem espaços amplos entre os componentes posteriores dos arcos vertebrais adjacentes (Fig. 2.23). Os espaços entre as lâminas e os processos espinhosos adjacentes se tornam cada vez maiores da vértebra LI para a vértebra LV. Os espaços aumentam ainda mais com a flexão da coluna vertebral. Esses espaços permitem um acesso relativamente fácil ao canal vertebral para procedimentos clínicos.





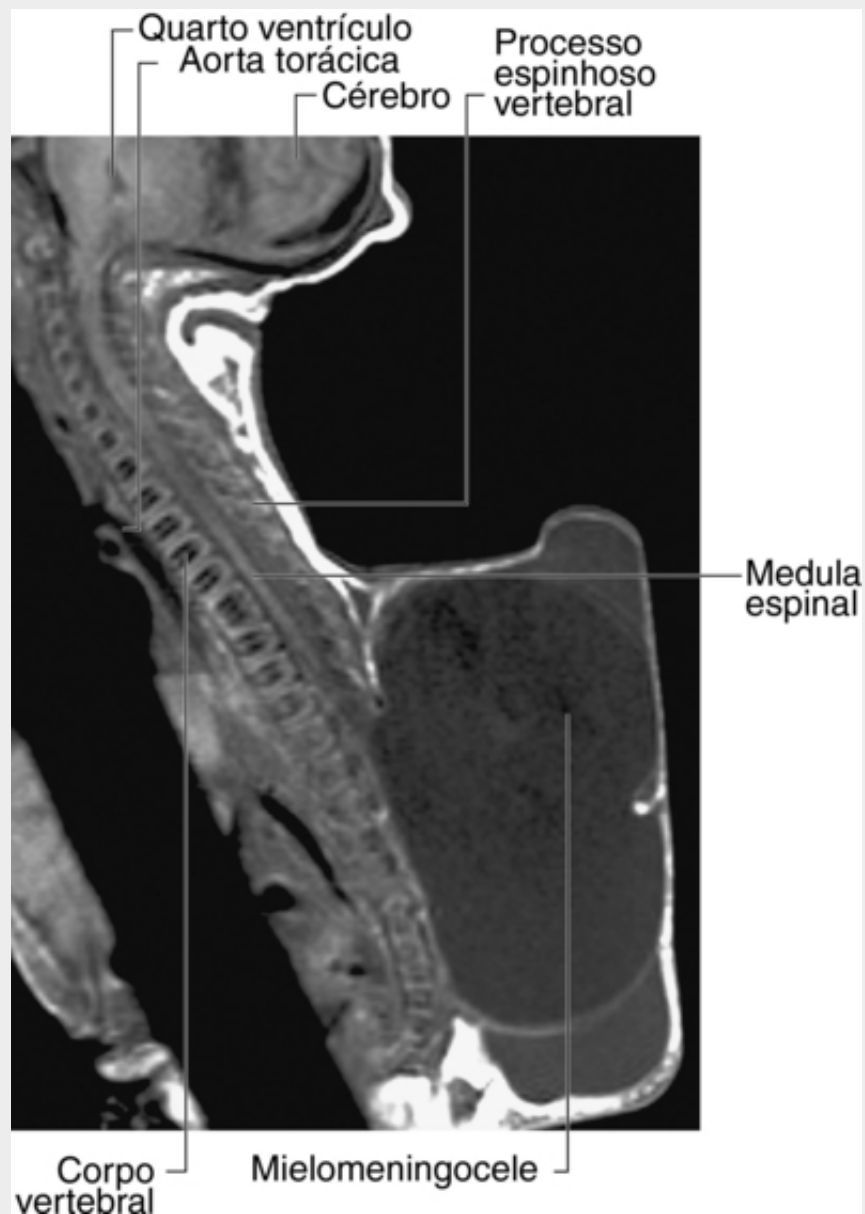
**FIG. 2.23** Espaços entre os arcos vertebrais adjacentes na região lombar.

## Na clínica

### Espinha bífida

A espinha bífida é um distúrbio no qual os dois lados dos arcos vertebrais, usualmente das vértebras inferiores, não se fundem durante o desenvolvimento, resultando em um canal vertebral "aberto" (Fig. 2.24). Há dois tipos de espinha bífida:





**FIG. 2.24** Imagem de RM em sequência pesada ponderada em T1 no plano sagital demonstrando mielomeningocele lombossacral. Há ausência de lâminas e processos espinhosos na região lombossacral.

- O tipo mais comum é a espinha bífida oculta, na qual há um defeito no arco vertebral de LV ou SI. Esse defeito ocorre em até 10% dos indivíduos e resulta em fusão incompleta do arco posterior na linha mediana. Clinicamente, apesar de o paciente ser assintomático, os exames físicos podem revelar pelos sobre os processos espinhosos.
- A forma mais grave da espinha bífida envolve uma fusão incompleta do arco posterior na junção lombossacral, com uma grande evaginação das meninges. Isso pode conter líquido cefalorraquidiano (**meningocele**) ou uma porção da medula espinal (**mielomeningocele**). Tais anormalidades podem resultar em diversos déficits neurológicos, incluindo problemas na marcha e na função da bexiga.

## Na clínica

### Vertebroplastia

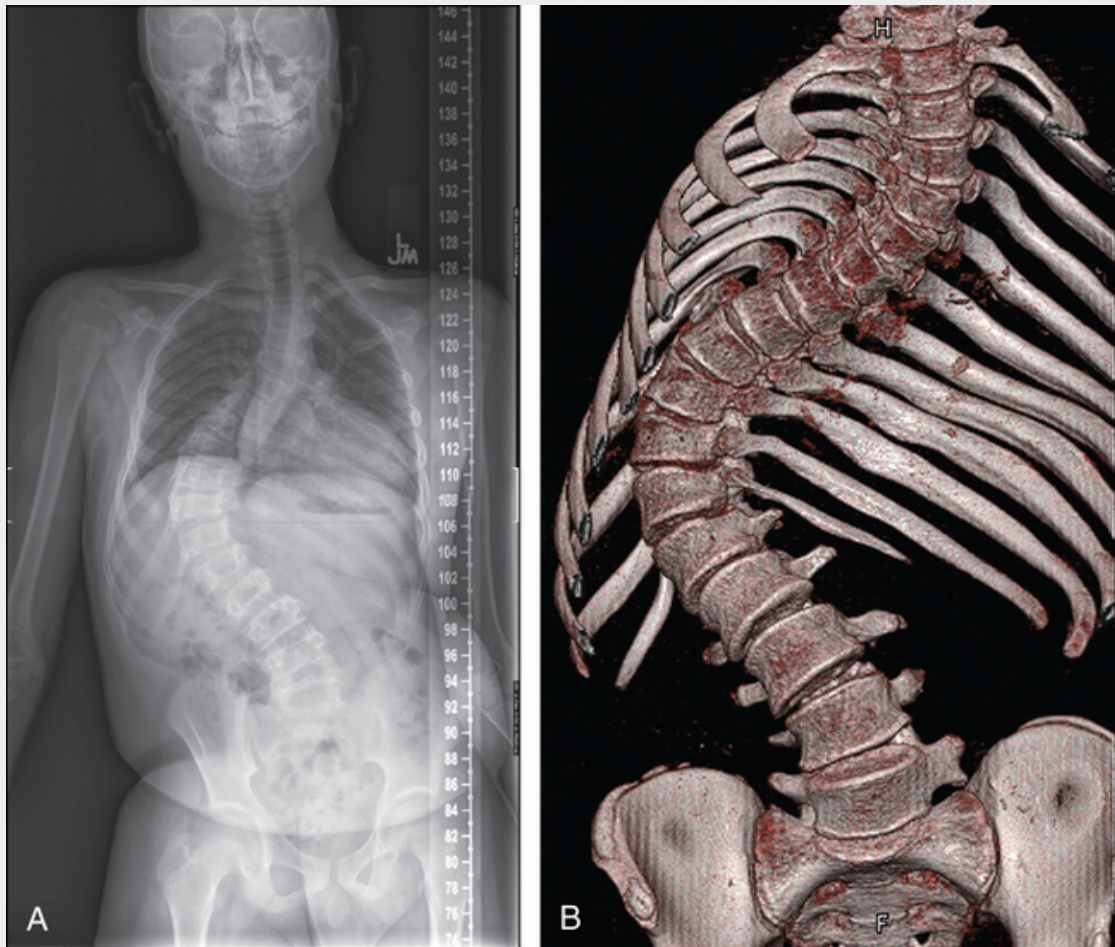
A vertebroplastia é uma técnica na qual o corpo de uma vértebra pode ser preenchido com cimento ósseo (normalmente metilmetacrilato). A vertebroplastia é indicada em caso de colapso do corpo vertebral que pode ser secundária à infiltração tumoral. O procedimento é mais comumente realizado em caso de fratura em cunha osteoporótica, uma causa importante de morbidade e dor em pacientes idosos.

As fraturas em cunha osteoporóticas ocorrem tipicamente na região toracolombar. A técnica da vertebroplastia é nova e relativamente simples. O procedimento é realizado sob sedação ou anestesia geral leve. O pedículo é identificado com auxílio do raio X em uma imagem anteroposterior. Uma cânula de metal é colocada através do pedículo no corpo vertebral. Cimento ósseo líquido é injetado por meio da cânula no corpo vertebral (Fig. 1.18, p. 17). Tal cimento possui duas funções: primeiramente, aumentar a força do corpo vertebral e prevenir a perda adicional de altura. Além disso, à medida que o cimento ósseo se deposita, há uma quantidade de calor gerada que parece afetar as terminações nervosas de dor.

## Na clínica

### Escoliose

A escoliose é uma curvatura lateral anormal da coluna vertebral (Fig. 2.25).



**FIG. 2.25** Escoliose severa. **A.** Radiografia, vista anteroposterior. **B.** TC com definição de volume, vista anterior.

Uma escoliose verdadeira envolve não somente a curvatura (para o lado direito ou esquerdo), mas também a rotação de uma vértebra sobre a outra.

Os tipos mais comuns de escoliose são aqueles sobre os quais sabemos muito pouco como ou por que se manifestam – são denominados escolioses idiopáticas. Estas nunca ocorrem ao nascimento; tendem a aparecer durante a infância, juventude ou adolescência. Nesses pacientes, os corpos vertebrais e elementos posteriores (pedículos e lâminas) não apresentam anormalidades.

Quando a escoliose está presente desde o nascimento (escoliose congênita), geralmente está associada a outras anormalidades de desenvolvimento. Nesses pacientes, há uma forte associação entre outras anormalidades da parede torácica, do trato geniturinário e doenças cardíacas. Esse grupo de pacientes requer uma avaliação cuidadosa por diversos especialistas.

Um grupo raro, porém importante, de escoliose é aquele em que há anormalidade muscular. A distrofia muscular é o exemplo mais comum. Uma musculatura atípica não mantém o alinhamento normal da coluna vertebral e, como consequência, há o desenvolvimento de uma curvatura. O diagnóstico é obtido por biópsia muscular.

Outros distúrbios que podem causar escoliose incluem tumores ósseos, tumores na medula óssea e protrusões discais localizadas.

## Na clínica

### Cifose

A cifose é uma curvatura anormal da coluna na região torácica, que produz uma deformidade em “corcunda”. A cifose ocorre em algumas doenças, sendo a mais drástica aquela secundária à infecção tuberculosa do corpo vertebral torácico, na qual ela se torna angulada no local da lesão. Isso produz a **deformidade gibosa**, uma alteração que era prevalente antes do uso de medicamentos antituberculose.

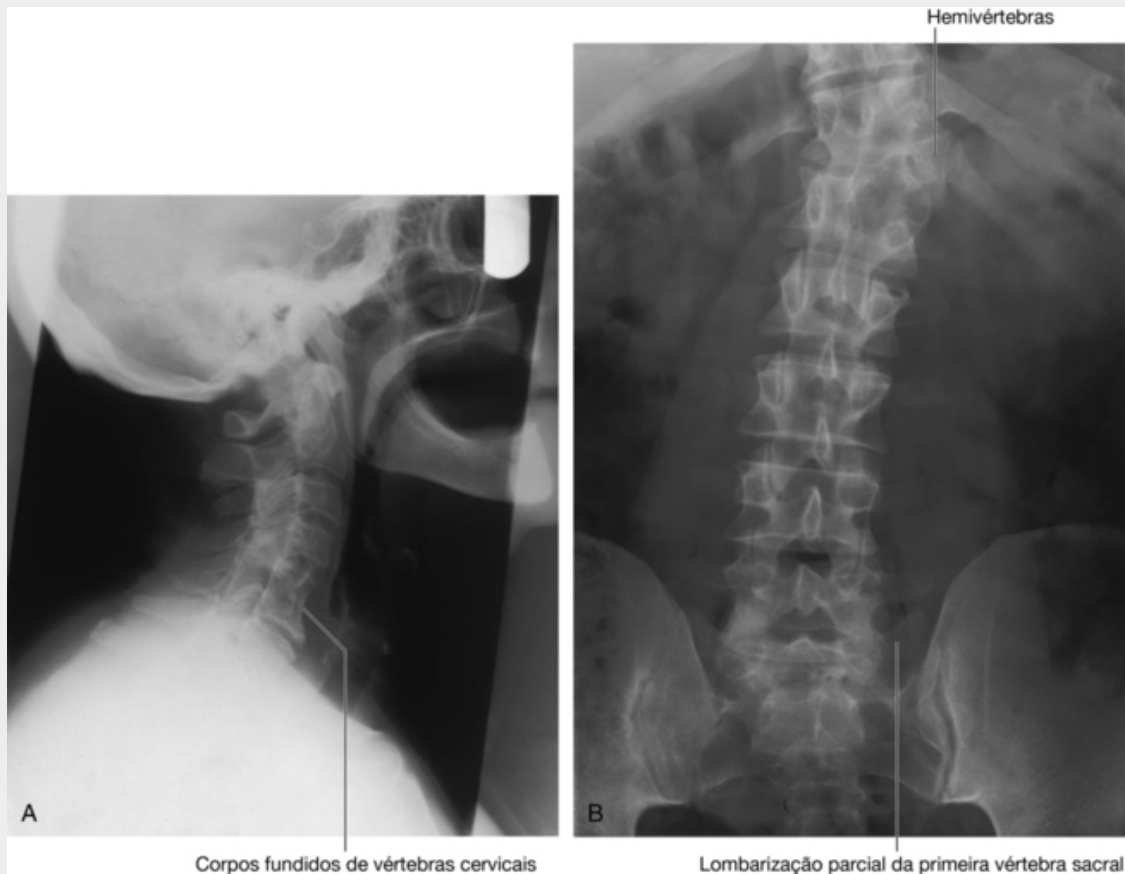
### Lordose

A lordose é uma curvatura anormal da coluna vertebral na região lombar, produzindo uma deformidade.

## Na clínica

### Variação no número de vértebras

Normalmente, existem sete vértebras cervicais, embora, em algumas doenças, elas possam estar fundidas. A fusão das vértebras cervicais (Fig. 2.26A) pode estar associada a outras anormalidades – por exemplo, à síndrome de Klippel-Feil, na qual há uma fusão anormal das vértebras CI e CII ou CV e CVI à escápula elevada (ombro de Sprengel) e a anormalidades cardíacas.



**FIG. 2.26** Variações do número de vértebras. **A.** Corpos vertebrais fundidos de vértebras cervicais. **B.** Hemivértebra.

As variações no número de vértebras torácicas estão descritas de forma adequada na literatura.

Uma das anormalidades mais comuns da vértebra lombar é a fusão parcial da vértebra LV com o sacro (sacralização da vértebra lombar). A separação parcial entre a vértebra SI e o sacro (lombarização da primeira vértebra sacral) também pode ocorrer (Fig. 2.26B).

O desenvolvimento unilateral de uma vértebra é denominado hemivértebra (Fig. 2.26B).

## Na clínica

### Vértebras e câncer

As vértebras são locais comuns de doença metastática (disseminação de células cancerígenas). Quando as células cancerígenas crescem dentro dos corpos vertebrais e dos elementos posteriores, elas destroem as características mecânicas do osso. Dessa forma, uma lesão pequena pode levar a um colapso vertebral. É importante ressaltar que as vértebras que contêm uma doença metastática extensa podem expelir fragmentos do tumor no **canal vertebral**, comprimindo os nervos e a medula espinal.

## Na clínica

### Osteoporose

A osteoporose é uma condição fisiopatológica na qual o osso apresenta boa qualidade, mas é deficiente em quantidade. É um distúrbio ósseo metabólico que ocorre mais comumente em mulheres entre 50 e 60 anos e em homens por volta dos 70 anos.

Muitos fatores influenciam o desenvolvimento de osteoporose, como predisposição genética, nível de atividade física, estado nutricional e, em particular, níveis de estrogênio na mulher.

As complicações típicas da osteoporose incluem fraturas por compressão do corpo vertebral, fraturas radiais distais e fraturas de quadril.

Com o avançar da idade e os ossos de qualidade ruim, os pacientes são mais suscetíveis a fraturas. A cicatrização tende a estar prejudicada nesses pacientes idosos que, conseqüentemente, necessitam de maior tempo de internação e reabilitação prolongada.

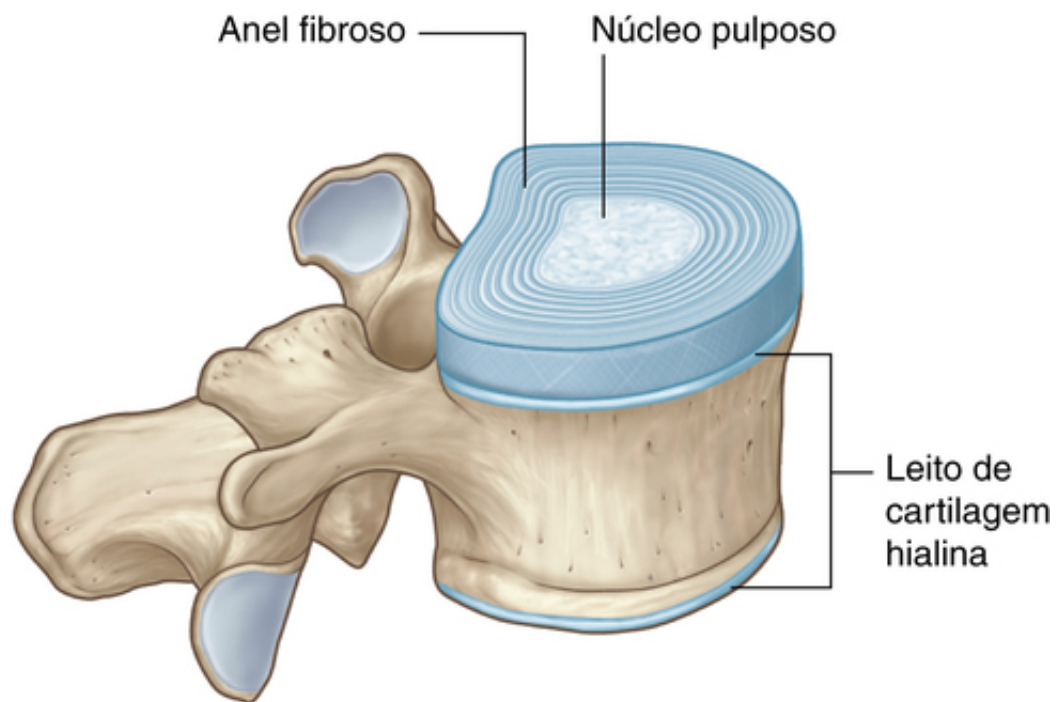
Os pacientes suscetíveis a desenvolver osteoporose podem ser identificados por meio de absorptometria radiológica de dupla energia (DXA). Nessa técnica, raios X de baixa intensidade passam através dos ossos e, pela contagem do número de fótons detectados e o conhecimento da dose aplicada, o número de raios X absorvidos pelo osso pode ser calculado. A magnitude de absorção desses raios pode estar diretamente relacionada à massa óssea, o que pode ser utilizado para prever se o paciente tem risco de fraturas osteoporóticas.

## Articulações

### Articulações entre as vértebras

Os dois principais tipos de articulação entre as vértebras são:

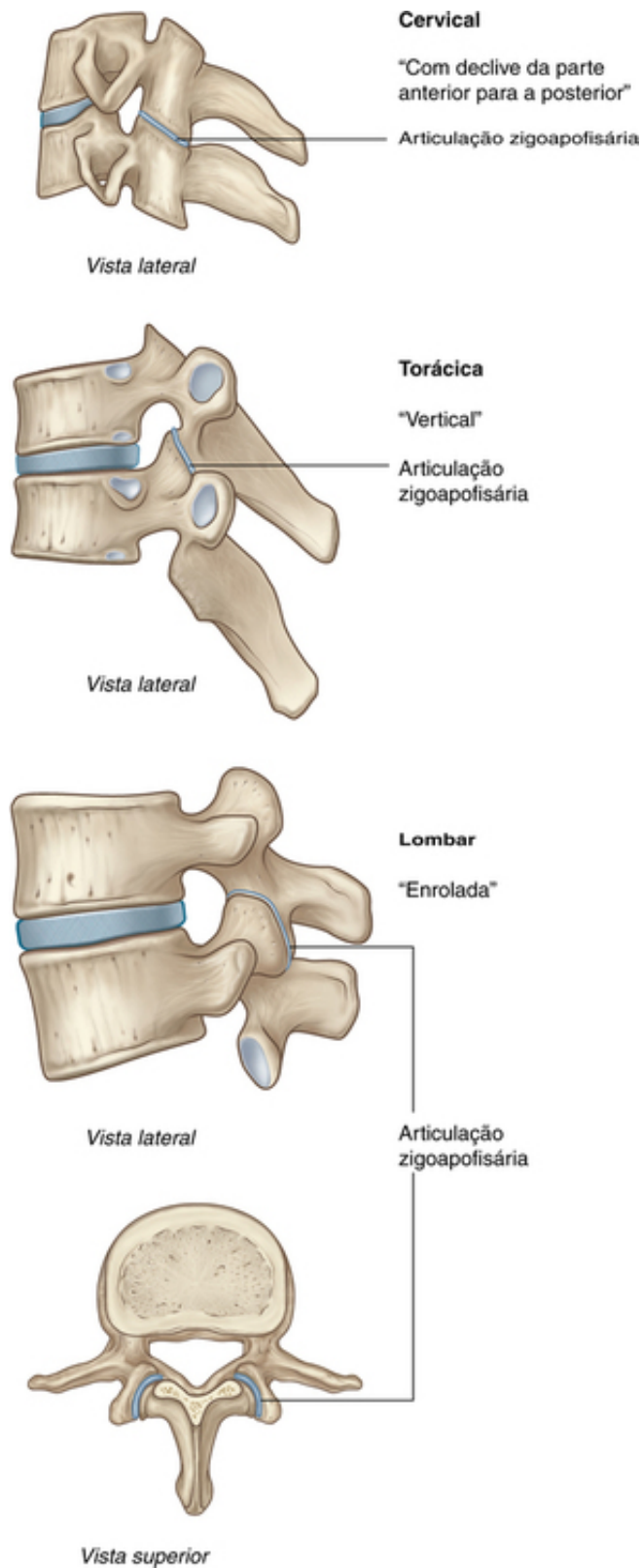
- sínfises entre os corpos vertebrais (Fig. 2.27); e



**FIG. 2.27** Articulações intervertebrais.

■ articulações sinoviais entre os processos articulares (Fig. 2.28).





**FIG. 2.28** Articulações dos processos articulares.

Uma vértebra típica possui um total de seis articulações com as vértebras adjacentes: quatro articulações sinoviais (duas acima e duas abaixo) e duas sínfises (uma abaixo e uma acima). Cada sínfise inclui um disco intervertebral.

Embora o movimento entre quaisquer das duas vértebras seja limitado, a soma de movimentos ao longo de todas as vértebras resulta em uma grande amplitude de movimento pela coluna vertebral.

Os movimentos da coluna vertebral incluem flexão, extensão, flexão lateral, rotação e circundução.

Os movimentos das vértebras em uma região específica (cervical, torácica e lombar) são determinados pela

forma e orientação das faces articulares dos processos articulares e dos corpos vertebrais.

### **Sínfises entre corpos vertebrais (discos intervertebrais)**

A sínfise entre corpos vertebrais adjacentes é formada por uma camada de cartilagem hialina em cada corpo vertebral e um disco intervertebral localizado entre as camadas.

O **disco intervertebral** é formado por um anel fibroso externo, que envolve o núcleo pulposo central (Fig. 2.27).

■ O **anel fibroso** é formado por um anel externo de colágeno que envolve uma zona maior de fibrocartilagem disposta em uma configuração lamelar. Esse arranjo de fibras limita a rotação entre as vértebras.

■ O **núcleo pulposo** preenche o centro do disco intervertebral, é gelatinoso e absorve as forças de compressão entre as vértebras.

Alterações degenerativas no anel fibroso podem levar à herniação do núcleo pulposo. Uma herniação posterolateral pode pinçar as raízes de um nervo espinal no forame intervertebral.

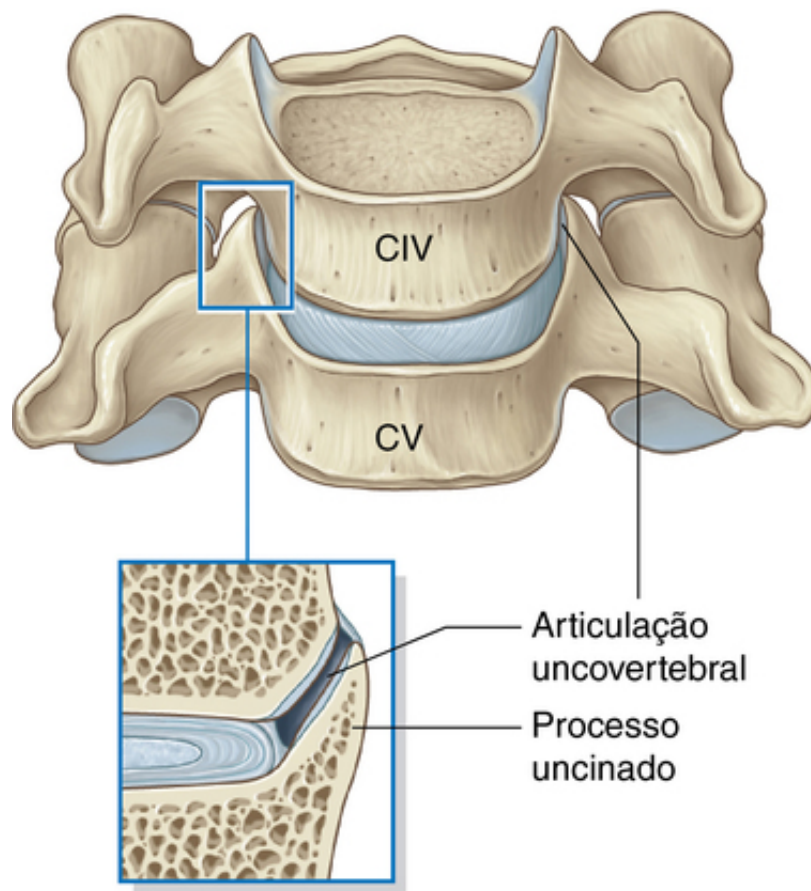
### **Articulações entre arcos vertebrais (articulações dos processos articulares)**

As articulações sinoviais entre os processos articulares superior e inferior das vértebras adjacentes constituem as articulações dos processos articulares (Fig. 2.28). Uma fina cápsula articular inserida nas bordas das faces articulares envolve cada articulação.

Na região cervical, as articulações dos processos articulares apresentam uma inclinação para baixo, em direção anterior para posterior. Essa orientação facilita a flexão e a extensão. Na região torácica, as articulações possuem orientação vertical e limitam a flexão e a extensão. Na região lombar, as faces articulares são curvadas, e os processos adjacentes se unem, limitando, assim, a amplitude de movimento, embora a flexão e a extensão ainda sejam os principais movimentos da região lombar.

### **Articulações “uncovertebrais”**

As bordas laterais da superfície superior de uma vértebra cervical típica são elevadas, formando cristas ou lábios denominados processos uncinados. Eles podem se articular com o corpo da vértebra superior formando pequenas articulações sinoviais “uncovertebrais” (Fig. 2.29).



**FIG. 2.29** Articulação uncovertebral.

## Na clínica

### Dores lombares

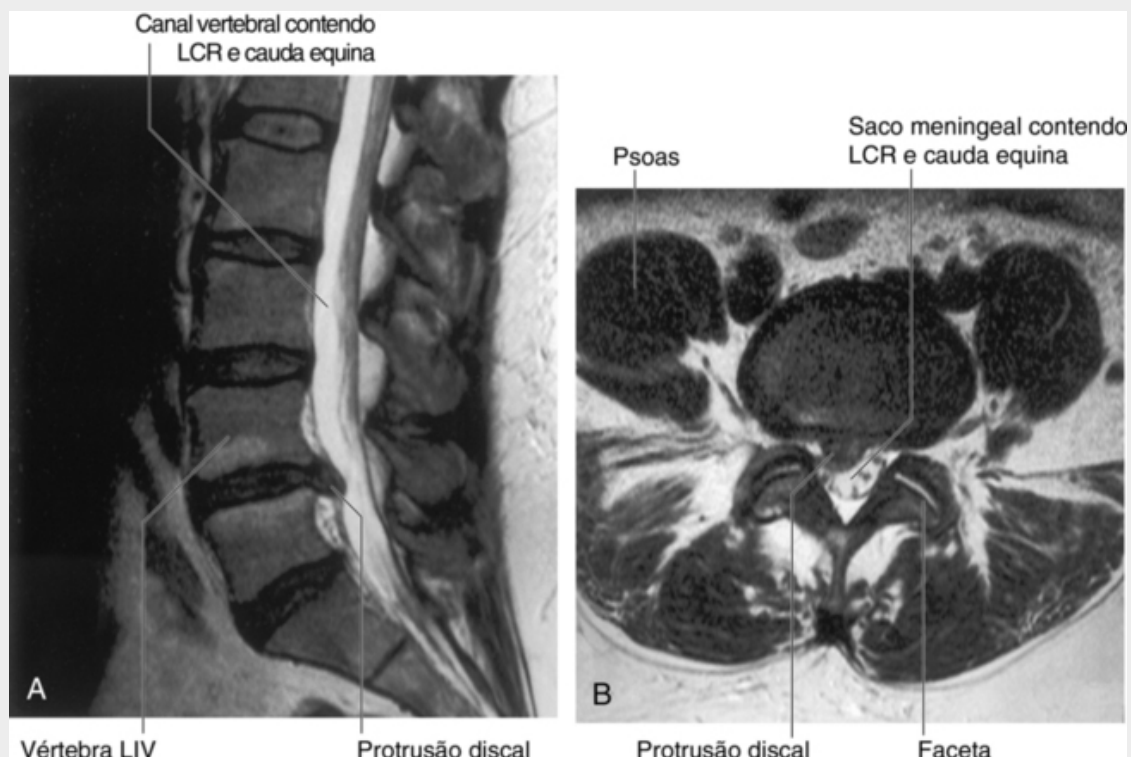
A dor lombar é um distúrbio extremamente comum. Ela pode estar relacionada a problemas mecânicos ou a uma protrusão discal afetando um nervo. Em casos que envolvem discos, pode ser necessária uma intervenção cirúrgica para remover o disco que está pressionando o nervo.

Não raramente, os pacientes reclamam de dor e nenhuma causa imediata é identificada; a dor é, então, atribuída a um desconforto mecânico, que pode ser provocado por uma doença degenerativa. Um dos tratamentos disponíveis é a introdução de uma agulha na faceta articular para injetar anestésico local ou corticosteroides.

## Na clínica

### Herniação dos discos intervertebrais

Os discos entre as vértebras são constituídos por uma porção central (o núcleo pulposo) e uma série complexa de anéis fibrosos (anel fibroso). O anel fibroso pode apresentar uma ruptura e, por meio dela, o material do núcleo pulposo pode sair. Após certo tempo, esse material pode se deslocar para o canal vertebral ou para o forame intervertebral e comprimir estruturas neurais (Fig. 2.30). Essa é uma causa comum de dor lombar. Um disco pode apresentar protrusão posterior e comprimir diretamente a medula espinal ou as raízes dos nervos lombares, dependendo do nível, ou pode apresentar protrusão posterolateral adjacente ao pedículo e comprimir a raiz descendente.



**FIG. 2.30** Protrusão discal. Imagens de ressonância magnética em sequência ponderada em T2 da região lombar da coluna vertebral. **A.** Plano sagital. **B.** Plano axial.

Na região cervical da coluna vertebral, as protrusões do disco cervical frequentemente se tornam ossificadas, sendo denominadas osteófitos do disco.

## Na clínica

### Artropatias

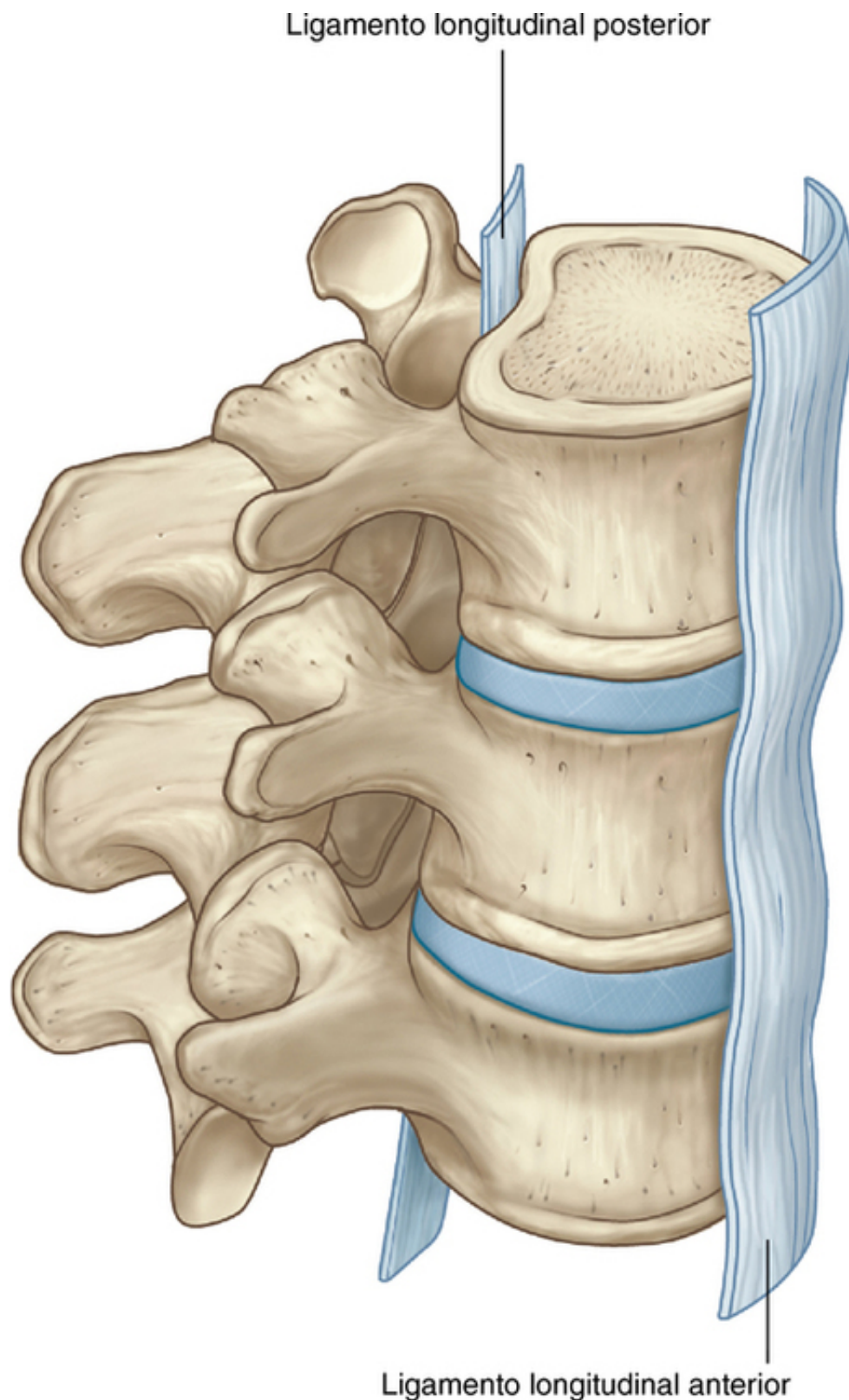
Algumas doenças apresentam preferência por articulações sinoviais, em vez de sínfises. Um exemplo típico é a artrite reumatoide, que afeta primariamente as articulações sinoviais e bolsas sinoviais, resultando em destruição da articulação e de seu revestimento. As sínfises costumam ser preservadas.

## Ligamentos

As articulações entre as vértebras são reforçadas e sustentadas por diversos ligamentos, que passam entre os corpos vertebrais e interligam componentes dos arcos vertebrais.

### Ligamentos longitudinais anterior e posterior

Os ligamentos longitudinais anterior e posterior estão localizados nas superfícies anterior e posterior dos corpos vertebrais e se estendem ao longo da maior parte da coluna vertebral (Fig. 2.31).



**FIG. 2.31** Ligamentos longitudinais anterior e posterior da coluna vertebral.

O **ligamento longitudinal anterior** se insere superiormente na base do crânio e se estende inferiormente, encaixando-se na superfície anterior do sacro. Ao longo de seu comprimento, ele se liga a corpos vertebrais e discos intervertebrais.

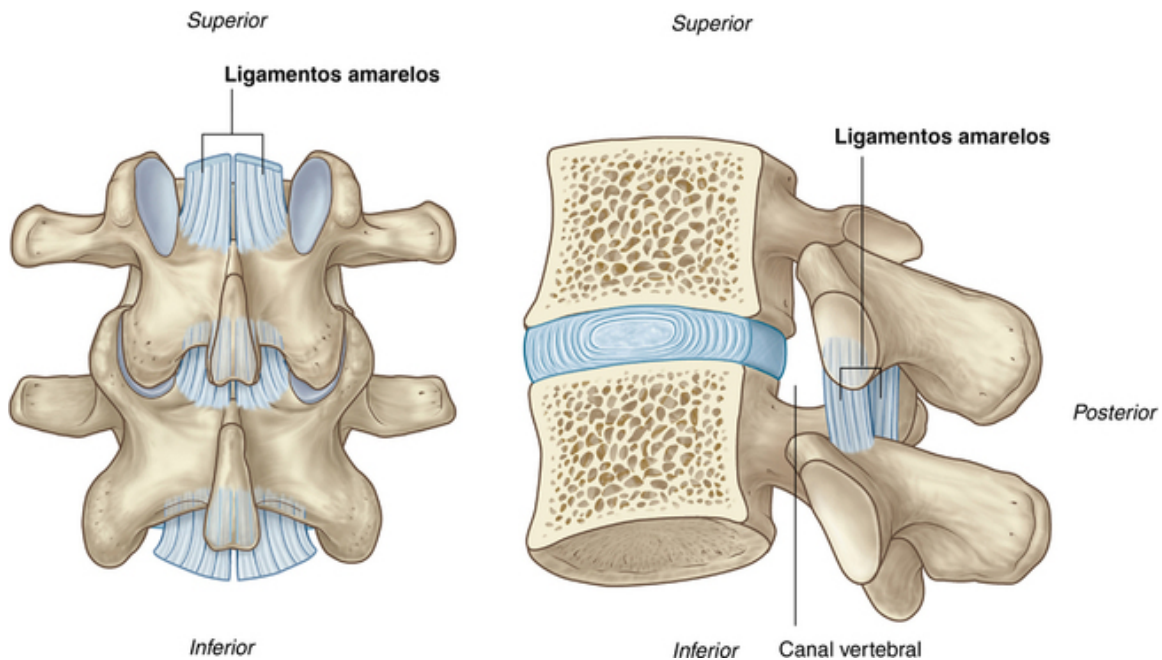
O **ligamento longitudinal posterior** está localizado na superfície posterior dos corpos vertebrais e forma a superfície anterior do canal vertebral. Da mesma forma que o ligamento longitudinal anterior, ele se une, ao longo de seu comprimento, aos corpos vertebrais e discos intervertebrais. A parte superior do ligamento longitudinal posterior que liga CII ao aspecto intracraniano da base do crânio é denominada **membrana**



tectória (Fig. 2.20B).

### Ligamento amarelo

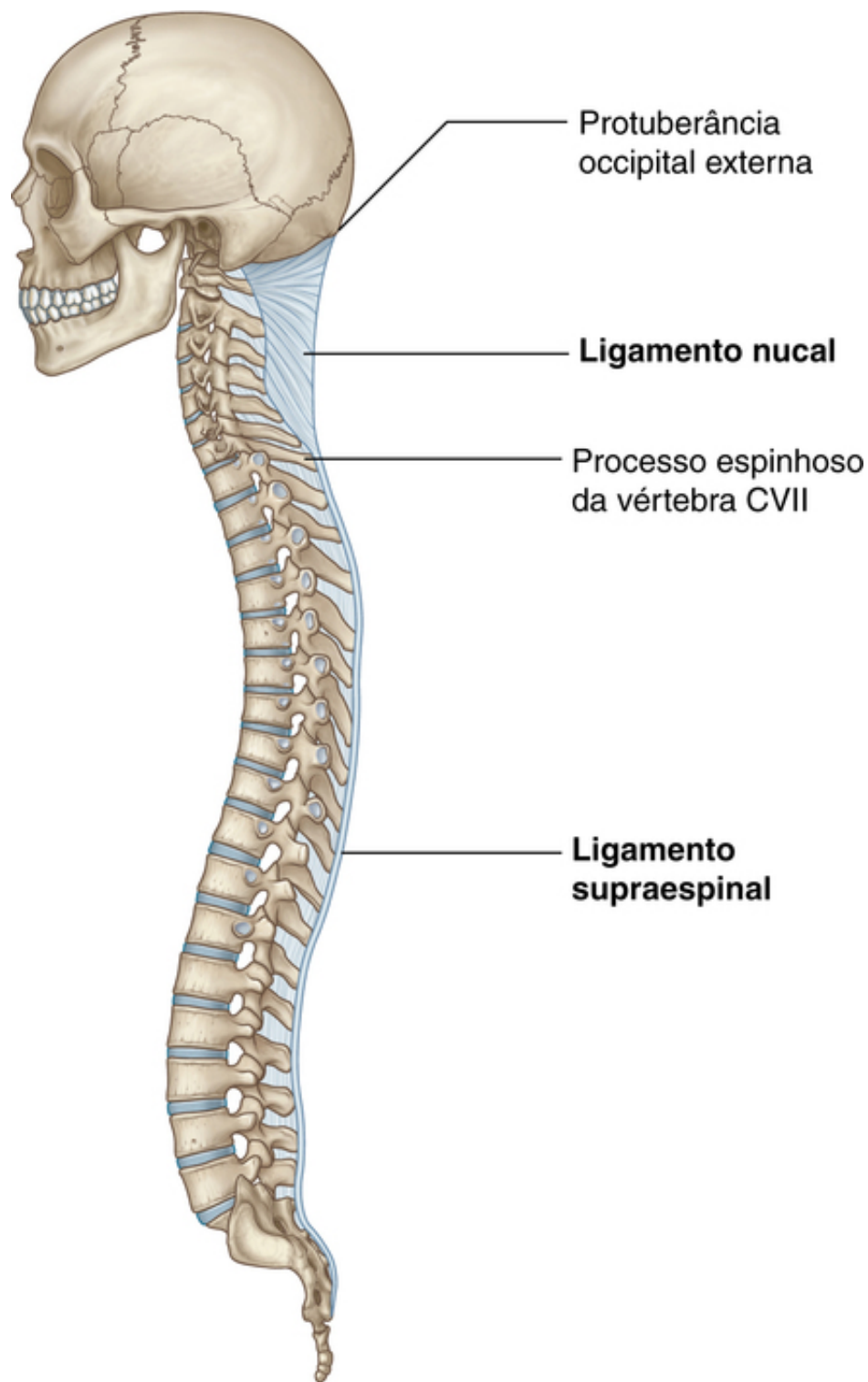
O **ligamento amarelo** passa entre as lâminas das vértebras adjacentes e existe dos dois lados da vértebra (Fig. 2.32). Esses ligamentos finos e amplos consistem, predominantemente, em tecido elástico e formam parte da superfície posterior do canal vertebral. Cada ligamento amarelo segue da superfície posterior da lâmina da vértebra inferior para a superfície anterior da lâmina da vértebra superior. O ligamento amarelo previne a separação das lâminas na flexão e ajuda na extensão de volta à posição anatômica.



**FIG. 2.32** Ligamento amarelo.

### Ligamento supraespinal e ligamento nual

O ligamento supraespinal liga as pontas dos processos espinhosos da vértebra CVII até o sacro, passando por elas (Fig. 2.33). Da vértebra CVII ao crânio, o ligamento se torna estruturalmente distinto de suas partes mais caudais e é denominado ligamento nual.



**FIG. 2.33** Ligamento supraespinal e ligamento nuchal.

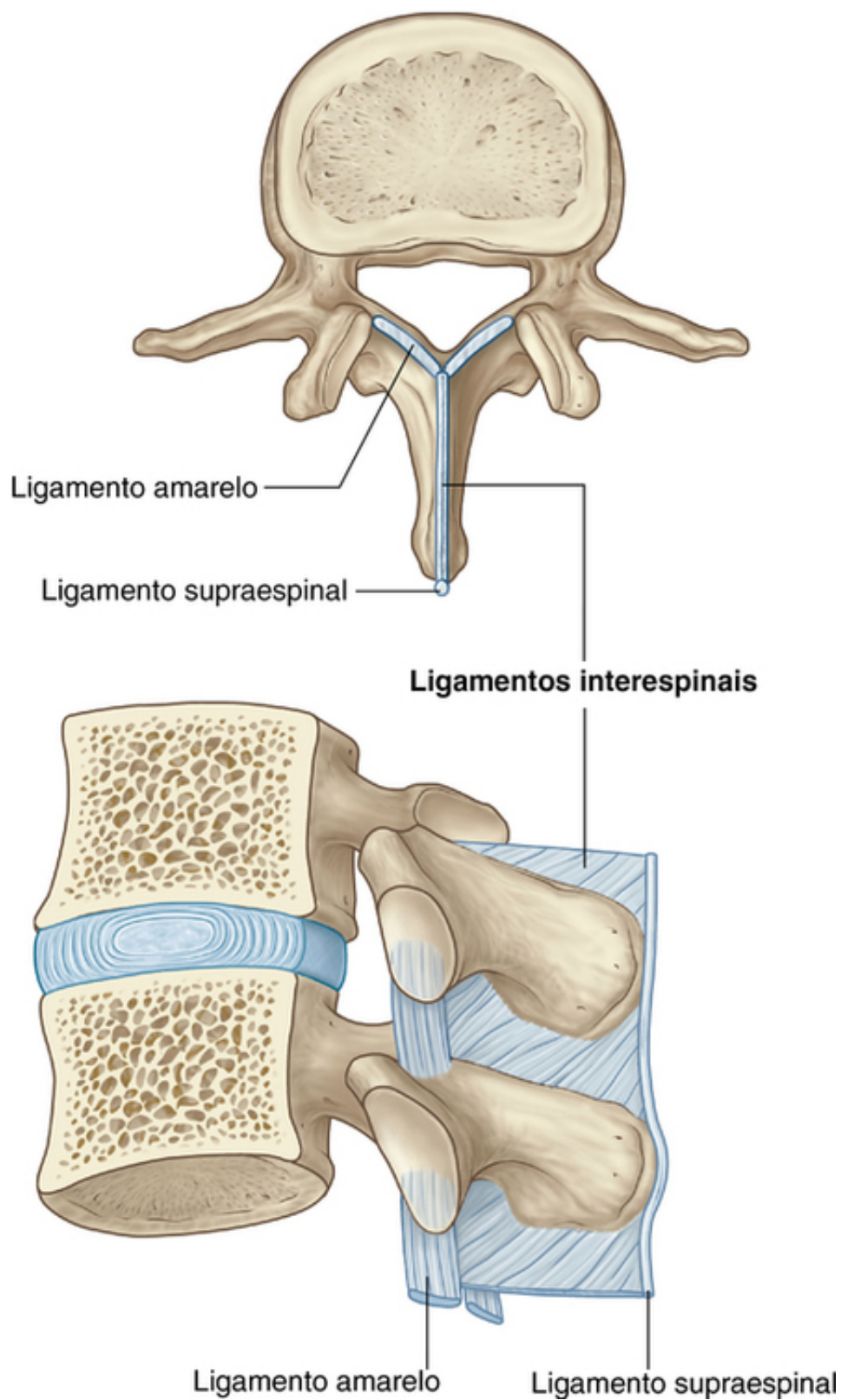
O **ligamento nuchal** é triangular e possui uma estrutura em forma de folha no plano sagital mediano:

- A base do triângulo está inserida no crânio, da protuberância occipital externa ao forame magno.
- O ápice está inserido na ponta do processo espinhoso da vértebra CVII.
- O lado mais interno do triângulo está inserido no tubérculo posterior da vértebra CII e nos processos espinhosos das outras vértebras cervicais.

O ligamento nuchal sustenta a cabeça. Ele resiste à flexão e facilita o retorno da cabeça à posição anatômica. As amplas superfícies laterais e a extremidade posterior do ligamento constituem pontos de inserção para músculos adjacentes.

### **Ligamentos interespinais**

Os ligamentos interespinais passam entre os processos espinhosos vertebrais adjacentes (Fig. 2.34). Eles estão inseridos da base ao ápice de cada processo espinhoso e se unem, posteriormente, ao ligamento supraespinal e, anteriormente, com o ligamento amarelo em cada lado.



**FIG. 2.34** Ligamentos interespinais.

## Ligamento amarelo

O ligamento amarelo é uma estrutura importante dentro do canal vertebral. Em condições degenerativas da coluna vertebral, o ligamento amarelo pode apresentar hipertrofia. Isso está frequentemente associado à hipertrofia e à artrite dos processos articulares. Em conjunto, a hipertrofia da articulação dos processos articulares, a hipertrofia do ligamento amarelo e uma pequena protrusão discal podem diminuir o tamanho do canal vertebral, causando a síndrome da estenose espinal.

## Na clínica

### Fraturas vertebrais

As fraturas vertebrais podem ocorrer em qualquer lugar da coluna vertebral. Na maior parte dos casos, a fratura se consolidará em circunstâncias adequadas. Não é a fratura em si que determina a gravidade da condição do paciente, mas a lesão associada das estruturas presentes no canal vertebral e dos tecidos adjacentes.

A estabilidade da coluna vertebral está dividida em três “colunas” clínicas arbitrárias: a **coluna anterior** é formada pelos corpos vertebrais e o ligamento longitudinal anterior; a **coluna média** compreende o corpo vertebral e o ligamento longitudinal posterior; e a **coluna posterior** é constituída por ligamento amarelo, ligamentos interespinais, ligamentos supraespinais e ligamento nuchal na coluna vertebral cervical.

Normalmente, a destruição de uma das colunas clínicas é uma lesão estável que requer um pouco mais do que repouso e analgesia apropriada. A quebra de duas colunas tem uma grande probabilidade de ser instável e necessita de fixação e imobilização. Uma lesão espinal que afeta as três colunas geralmente resulta em um acometimento neurológico significativo e requer fixação para prevenir uma extensão maior do dano neurológico e para promover estabilidade à coluna vertebral.

Na junção craniocervical, a estabilidade é conferida por uma complexa série de ligamentos. Se o incidente traumático afetar a estabilidade dessa região, a probabilidade de haver lesão significativa na medula espinal é extremamente alta. Uma das consequências é a quadriplegia. Além disso, a função respiratória pode ser comprometida por paralisia do nervo frênico (que tem origem nos nervos espinais C3 a C5) e hipotensão grave (baixa pressão arterial) pode ocorrer se a parte simpática da divisão do sistema nervoso periférico for afetada.

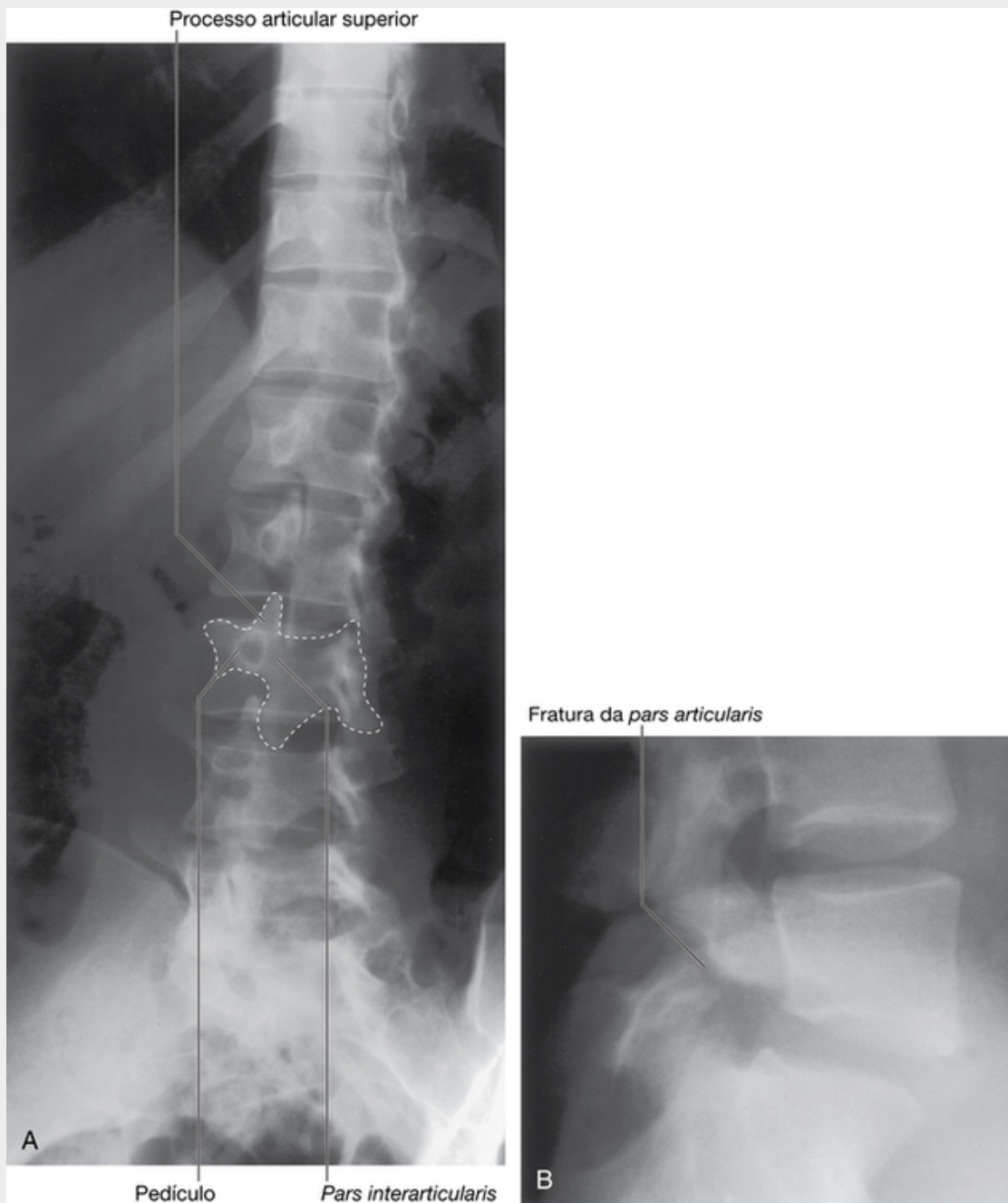
O comprometimento da parte média e inferior da coluna vertebral pode causar diversos problemas neurológicos que envolvem os membros superiores e inferiores. Se a lesão ocorrer abaixo do nível de C5, é pouco provável que a função respiratória seja afetada.

As lesões na coluna vertebral lombar são raras. Quando elas ocorrem, geralmente envolvem uma quantidade grande de força. Sabendo que uma quantidade significativa de força é necessária para fraturar uma vértebra, os órgãos abdominais e o restante do esqueleto axial devem ser examinados para identificar outras fraturas ou rompimento de vísceras.

As lesões vertebrais podem, também, envolver os tecidos moles e as estruturas de sustentação entre as vértebras. Exemplos típicos incluem o deslocamento unifacetar e bifacetar das vértebras cervicais que ocorrem nas lesões por hiperflexão.

### Fraturas na parte interarticular

A parte interarticular é um termo clínico utilizado para descrever a região específica de uma vértebra entre as articulações dos processos articulares superiores e inferiores (Fig. 2.35A). Essa é uma região suscetível a trauma, especialmente em atletas.



**FIG. 2.35** Radiografia da região lombar da coluna vertebral, vista oblíqua (“terrier escocês”).  
**A.** Radiografia normal da região lombar da coluna vertebral, vista oblíqua. Nela, o processo transverso (nariz), pedículo (olho), o processo articular superior (orelha), o processo articular inferior (pata dianteira) e a parte interarticular (pescoço) lembram um cachorro. Uma fratura da parte interarticular é visível como uma quebra no “pescoço do cachorro” ou a aparência de uma coleira. **B.** Fratura da parte interarticular.

Se a fratura se der ao redor da parte interarticular, o corpo vertebral pode deslizar anteriormente e comprimir o canal vertebral.

As fraturas na parte interarticular ocorrem mais comumente nos níveis de LIV e LV ([Fig. 2.35B](#)). (Os profissionais de saúde que trabalham na clínica normalmente utilizam termos para se referir a partes do dorso que não são estritamente anatômicas; por exemplo, articulações facetárias e articulações apofisárias são termos utilizados em vez de articulações dos processos articulares; diz-se também coluna espinal, em vez de coluna vertebral.)

É possível que uma vértebra deslize anteriormente sobre outra, sem fratura da parte interarticular. Normalmente, isso está relacionado à anatomia anormal das articulações dos processos articulares, à alteração degenerativa da articulação dos processos articulares. Esse distúrbio é denominado **espondilolistese**.



## Na clínica

### Procedimentos cirúrgicos dorsais

#### Discectomia/laminectomia

Um disco intervertebral prolapsado pode comprimir o saco meníngeo (tecal), a medula espinal ou, mais comumente, as raízes nervosas, gerando sintomas atribuíveis ao nível em que foram afetados. Em alguns casos, a protrusão discal sofrerá algum grau de involução, e os sintomas poderão desaparecer sem intervenção. Em outros casos, a cirurgia para remoção da protrusão discal pode ser necessária em função de dor, perda de função e incapacidade de melhorar.

É extremamente importante que o nível da protrusão discal seja identificado antes da cirurgia. Para tanto, pode ser necessário realizar exames de ressonância magnética e fluoroscopia para evitar a operação no nível errado. A abordagem mediana pela direita ou pela esquerda dos processos espinhosos dependerá do local mais proeminente de herniação do disco. Em alguns casos, a remoção da lâmina aumentará o espaço, podendo levar ao alívio dos sintomas. Alguns cirurgiões realizam uma pequena fenestração dentro do ligamento amarelo. Isso proporciona acesso ao canal. O saco meníngeo e seus componentes são retraídos cuidadosamente, expondo a raiz nervosa e o disco herniado. Uma dissecação é feita no disco, removendo seus efeitos sobre a raiz nervosa e o canal.

#### Fusão espinal

A fusão espinal é realizada quando é necessário fundir uma vértebra com outra, superior ou inferior. Em algumas situações, uma fusão de mais de duas vértebras pode ser necessária. As indicações para esse procedimento são diversas, incluindo estabilização após fratura, estabilização relacionada à infiltração tumoral e estabilização quando a dor mecânica for ocasionada por disco ou elementos posteriores.

Há diversos métodos cirúrgicos para realização da fusão – por meio de uma abordagem posterior com fusão dos elementos posteriores; uma abordagem anterior com remoção do disco ou substituição do disco ou fusão anterior; ou, em alguns casos, uma fusão de 360°, na qual os elementos posteriores e os corpos vertebrais são fundidos.

## Musculatura do dorso

Os músculos do dorso são organizados em grupos superficiais, médios e profundos.

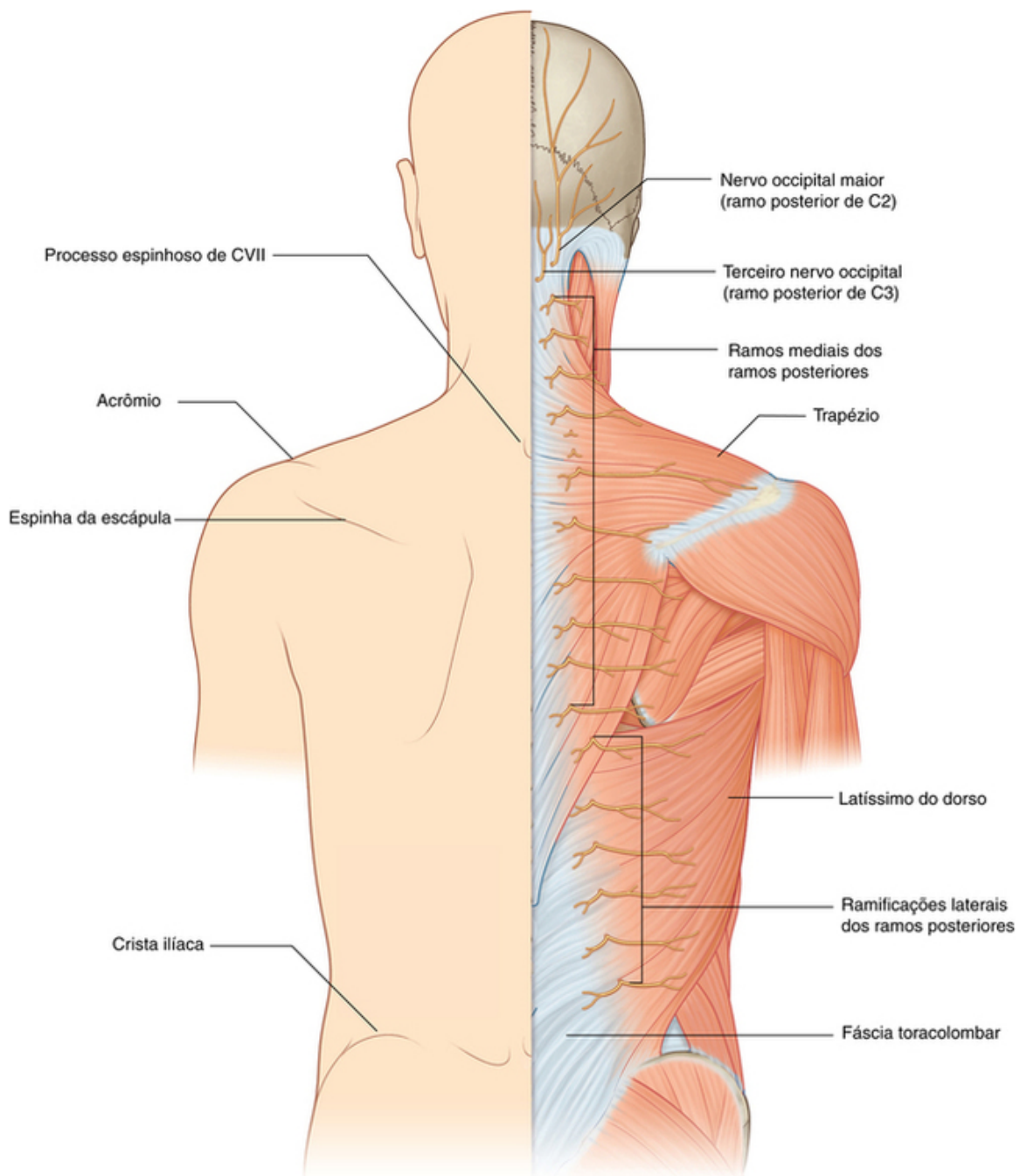
Os músculos dos grupos superficial e médio são extrínsecos, pois, embriologicamente, se originam de outras localizações que não o dorso. Eles são inervados pelos ramos anteriores dos nervos espinais:

- O grupo superficial consiste em músculos conectados aos membros superiores e envolvidos nos movimentos deles.
- O grupo médio consiste em músculos com inserção nas costelas e que podem ter função respiratória.

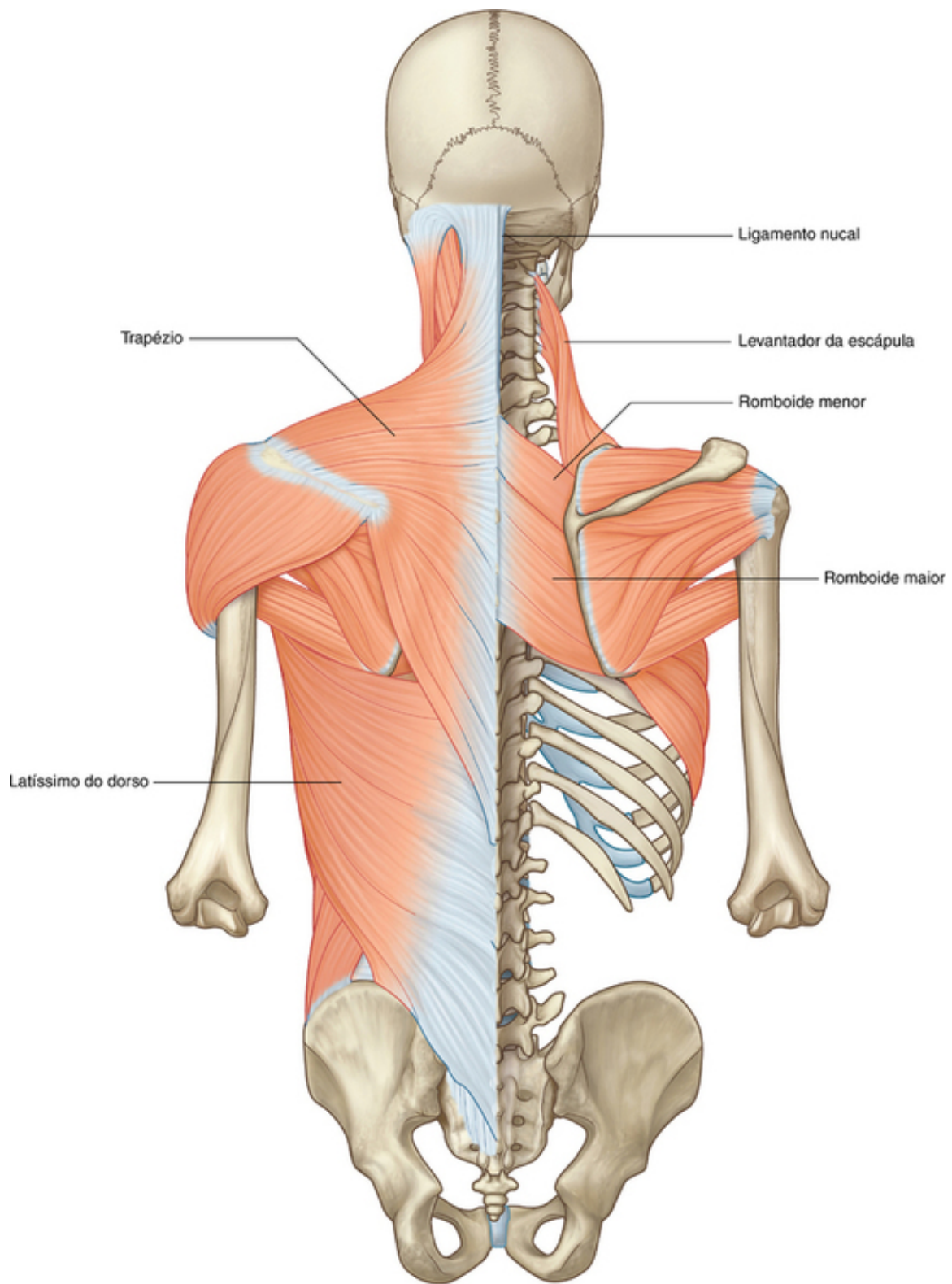
Os músculos do grupo profundo são intrínsecos, pois foram desenvolvidos no dorso. Eles são inervados pelos ramos posteriores dos nervos espinais e estão diretamente relacionados aos movimentos da coluna vertebral e da cabeça.

### Grupo superficial de músculos do dorso

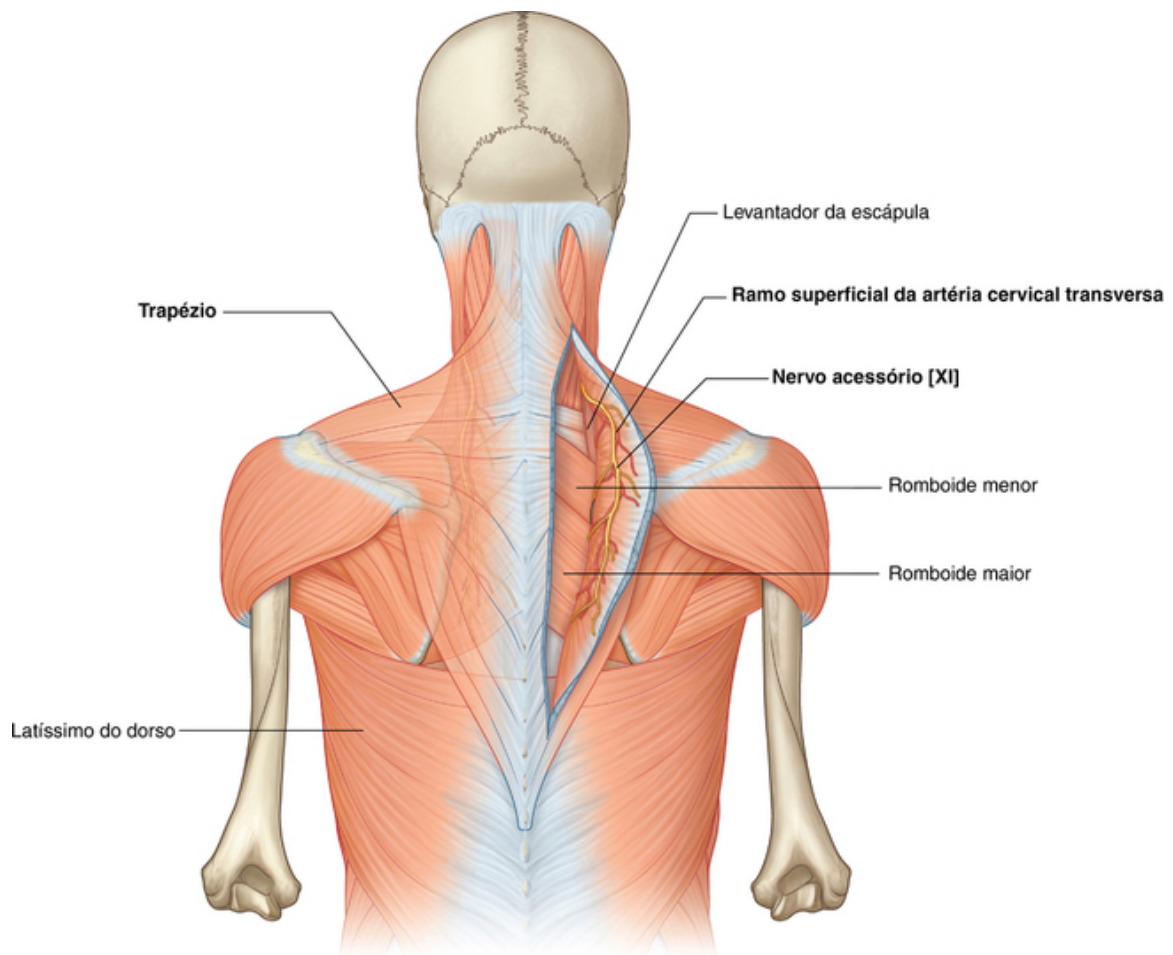
Os músculos do grupo superficial estão localizados imediatamente abaixo da pele e da fáscia superficial (Figs. 2.36 a 2.39). Eles se inserem da parte superior do esqueleto apendicular (clavícula, escápula e úmero) ao esqueleto axial (crânio, costelas e coluna vertebral). Como esses músculos estão primariamente envolvidos com o movimento dessas partes do esqueleto apendicular, são também considerados **grupo apendicular**.



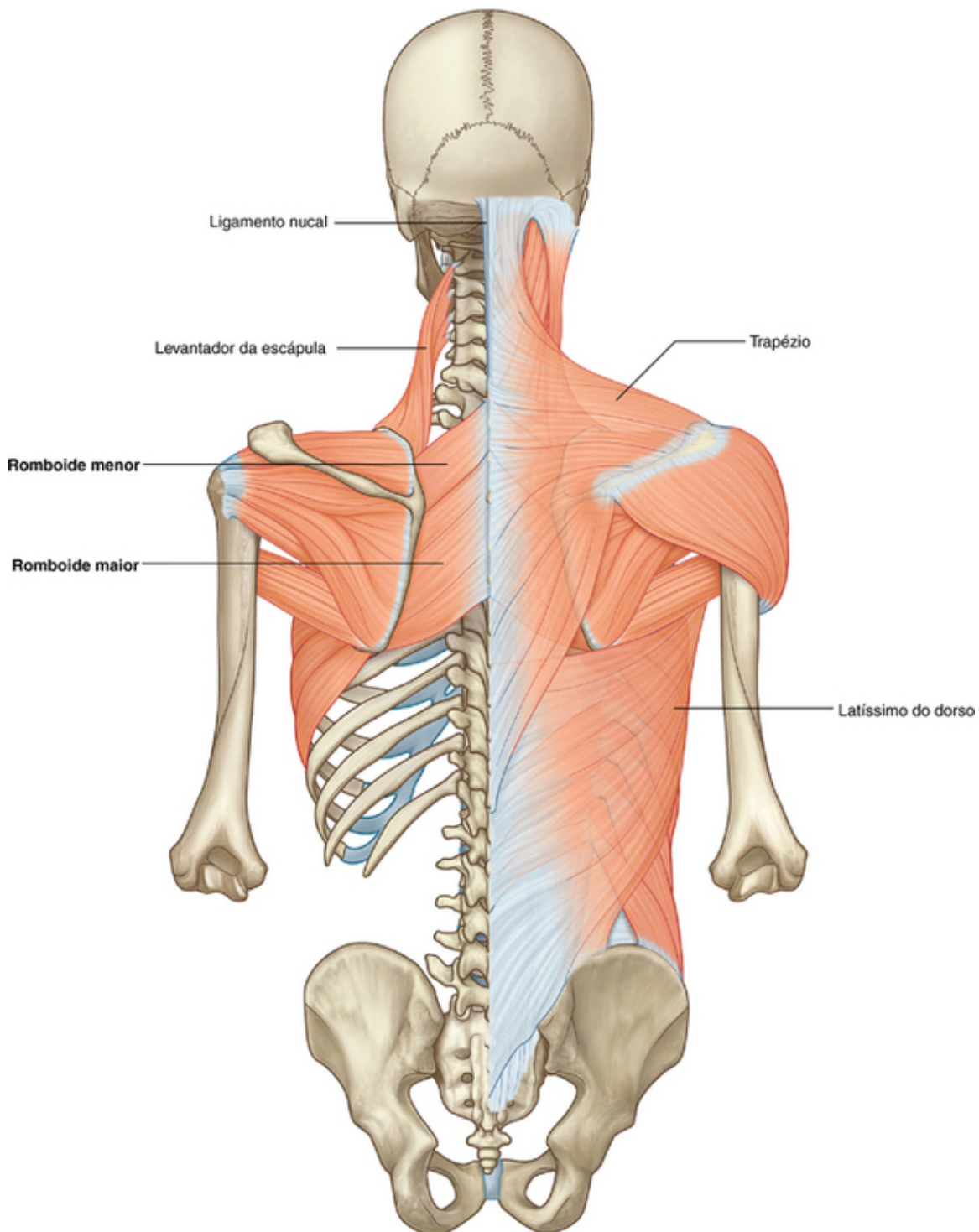
**FIG. 2.36** Grupo superficial dos músculos do dorso – trapézio e latíssimo do dorso.



**FIG. 2.37** Grupo superficial de músculos do dorso – trapézio e latíssimo do dorso, com os músculos romboide maior, romboide menor e levantador da escápula localizados mais profundamente em relação ao trapézio na parte superior do dorso.



**FIG. 2.38** Inervação e fornecimento sanguíneo ao trapézio.



**FIG. 2.39** Músculos romboide e levantador da escápula.

Os músculos do grupo superficial são: trapézio, latíssimo do dorso, romboide maior, romboide menor e levantador da escápula. Os três últimos estão localizados abaixo do trapézio, na parte superior do dorso.

### Trapézio

Cada músculo **trapézio** é plano e triangular, com a base do triângulo situada ao longo da coluna vertebral (a origem do músculo) e o ápice apontando em direção à extremidade do ombro (a inserção do músculo) (Fig. 2.37 e Tabela 2.1). Os músculos dos dois lados, juntos, formam um trapézio.



**Tabela 2.1****Grupo superficial (apendicular) dos músculos do dorso**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Trapézio	Linha nugal superior, protuberância occipital externa, ligamento nugal, processos espinhosos de CVII a TXII	Terço lateral da clavícula, acrômio, espinha da escápula	Motora – nervo acessório [11]; propriocepção – C3 e C4	Auxilia na rotação da escápula durante a extensão do úmero acima da linha horizontal; fibras superiores responsáveis pela elevação, fibras intermediárias pela adução e fibras inferiores pelo abaixamento da escápula
Latíssimo dorsal	Processos espinhosos da TVII ao LV e sacro, crista ilíaca, costelas X a XII	Parte inferior do sulco intertubercular do úmero	Nervo toracodorsal (C6 a C8)	Estende, aduz e rotaciona medialmente o úmero
Levantador da escápula	Processos transversos da CI à CIV	Porção superior da borda medial da escápula	C3 e C4 e nervo escapular dorsal (C4, C5)	Eleva a escápula
Romboide maior	Processos espinhosos da TII à TV	Borda medial da escápula entre a espinha e o ângulo inferior	Nervo escapular dorsal (C4, C5)	Retrai (aduz) e eleva a escápula
Romboide menor	Porção inferior do ligamento nugal, processos espinhosos de CVII e TI	Borda medial da escápula na espinha da escápula	Nervo escapular dorsal (C4, C5)	Retrai (aduz) e eleva a escápula

As fibras superiores do trapézio, com origem no crânio e na parte superior da coluna vertebral, descem e se inserem no terço lateral da clavícula e no acrômio da escápula. A contração dessas fibras levanta a escápula. Além disso, as fibras superiores e inferiores atuam juntas para rodar a margem lateral da escápula para cima, o que precisa ocorrer ao elevar o membro superior acima da cabeça.

O trapézio é innervado pelo nervo acessório [XI], que desce do pescoço em direção à superfície profunda do músculo (Fig. 2.38). As fibras proprioceptivas oriundas do trapézio passam pelos ramos do plexo cervical e entram na medula espinal ao nível de C3 e C4.

O fornecimento de sangue para o trapézio é feito pelo ramo superficial da artéria cervical transversa, pelo ramo acromial da artéria supraescapular e pelos ramos posteriores das artérias intercostais posteriores.

### Latíssimo do dorso

O **latíssimo do dorso** é um músculo grande, plano e triangular, que tem origem na porção inferior do dorso e se estreita à medida que sobe para se inserir anteriormente no úmero por um tendão estreito (Figs. 2.36-2.39 e Tabela 2.1). Como resultado, os movimentos desse músculo incluem extensão, adução e rotação medial do membro superior. O latíssimo do dorso também abaixa o ombro, evitando que se movimente para cima.

O nervo toracodorsal do plexo braquial inerva o músculo latíssimo do dorso. Associada a esse nervo, está a artéria toracodorsal, principal responsável pela irrigação desse músculo. Artérias pequenas adicionais originam-se dos ramos posteriores das artérias intercostal posterior e lombar.

### Levantador da escápula

O **levantador da escápula** é um músculo delgado que desce dos processos transversos das vértebras cervicais superiores em direção à parte superior da escápula em sua margem medial, no ângulo superior (Figs. 2.37 e 2.39 e Tabela 2.1). Ele levanta a escápula e pode ajudar outros músculos na rotação inferior da margem lateral da escápula.

O levantador da escápula é innervado por pequenas divisões dos ramos anteriores dos nervos espinais C3 e C4 e do nervo dorsal da escápula. Os ramos das artérias cervicais transversa e ascendente são os principais

responsáveis pelo suprimento arterial.

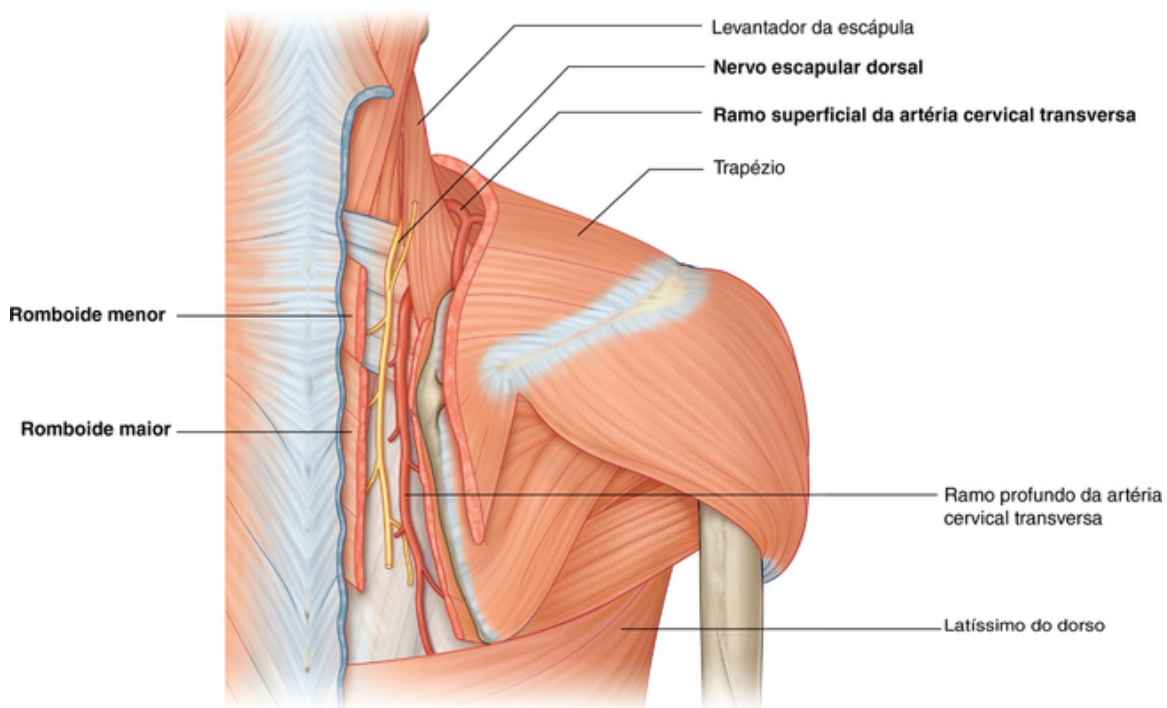
### Romboide menor e romboide maior

Os dois músculos romboides estão localizados inferiormente ao levantador da escápula (Fig. 2.39 e Tabela 2.1). O **romboide menor** se localiza superiormente ao romboide maior e é um músculo pequeno, cilíndrico, que se origina no ligamento nual do pescoço e dos processos espinhosos das vértebras CVII e TI e se insere na margem medial da escápula na raiz da espinha da escápula.

O **romboide maior** tem origem nos processos espinhosos das vértebras torácicas superiores e sua inserção é na margem medial da escápula inferior ao romboide menor.

Os dois músculos romboides atuam juntos para retrain a escápula em direção à coluna vertebral. Com auxílio de outros músculos, eles também podem rotacionar inferiormente a margem lateral da escápula.

O nervo dorsal da escápula, um ramo do plexo braquial, inerva os dois músculos romboides (Fig. 2.40).



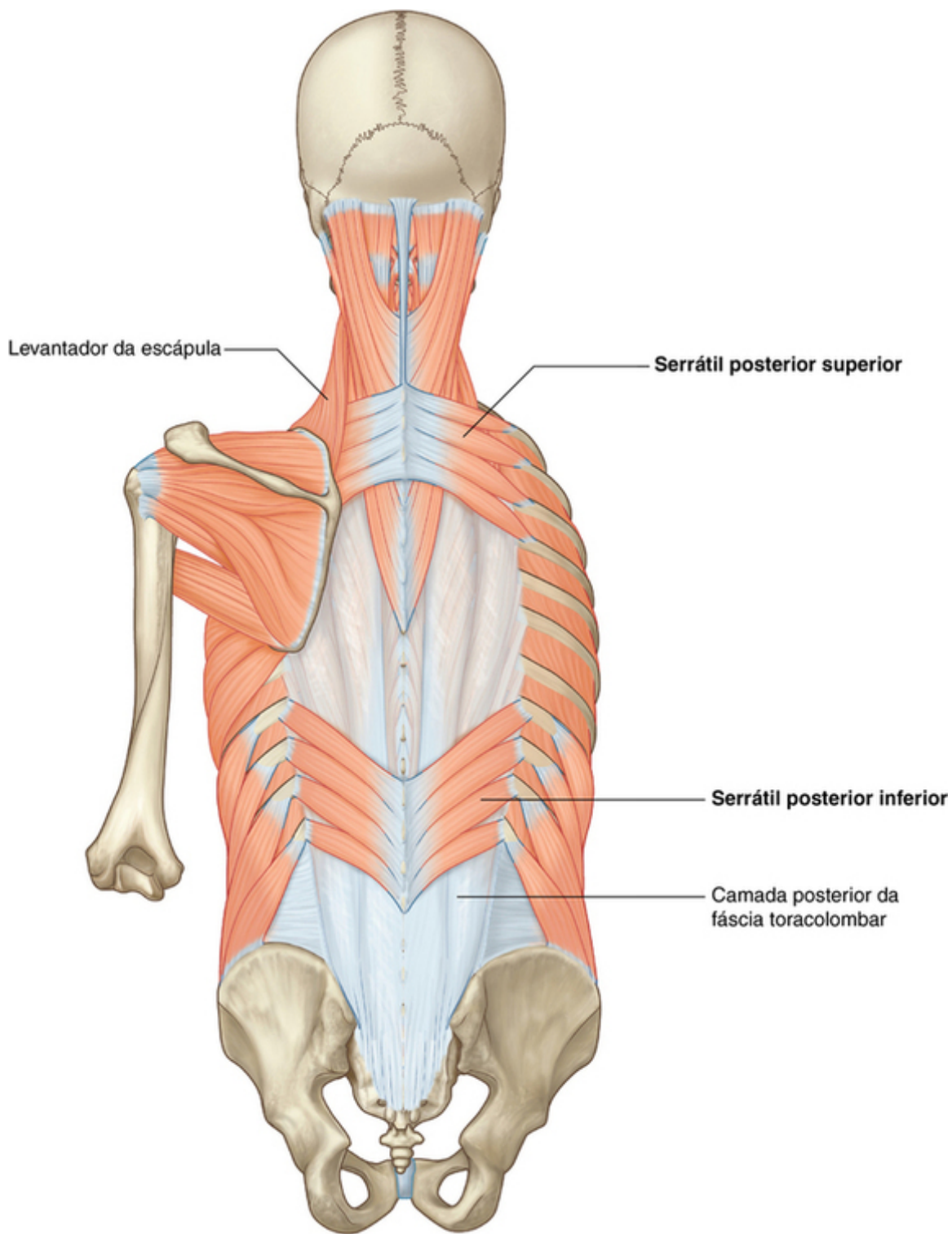
**FIG. 2.40** Inervação e fornecimento sanguíneo para os músculos romboides.

### Grupo médio de músculos do dorso

Os músculos do grupo médio consistem em duas camadas musculares finas nas regiões superior e inferior do dorso, imediatamente abaixo dos músculos do grupo superficial (Fig. 2.41 e Tabela 2.2). As fibras dos dois músculos serráteis posteriores (**serrátil posterior superior** e **serrátil posterior inferior**) se originam na coluna vertebral, possuem orientação oblíqua e se inserem nas costelas. Esse posicionamento sugere uma função respiratória e, ocasionalmente, eles são considerados músculos do grupo respiratório.

**Tabela 2.2****Grupo intermediário (respiratório) de músculos do dorso**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Serrátil posterior superior	Porção inferior do ligamento nual, processos espinhosos da CVII à TIII e ligamentos supraespinais	Borda superior das costelas II a V, lateral a seus ângulos	Ramos anteriores dos nervos torácicos superiores (T2 a T5)	Eleva as costelas II a V
Serrátil posterior inferior	Processos espinhosos da TXI à LIII e ligamentos supraespinais	Borda inferior das costelas IX a XII, lateral a seus ângulos	Ramos anteriores dos nervos torácicos inferiores (T9 a T12)	Abaixa as costelas IX a XII e pode evitar que as costelas inferiores elevem-se durante a contração do diafragma



**FIG. 2.41** Grupo intermediário de músculos do dorso – músculos serráteis posteriores.

O serrátil posterior superior se localiza profundamente aos músculos romboides e o serrátil posterior inferior, profundamente ao latíssimo do dorso. Ambos têm origem na coluna vertebral e em suas estruturas mediais associadas e descem (as fibras do serrátil posterior superior) ou sobem (as fibras do serrátil posterior inferior) para se inserir nas costelas. Assim, esses dois músculos levantam e abaixam as costelas.

Os músculos serráteis posteriores são inervados por ramos segmentares dos ramos anteriores dos nervos intercostais. Sua irrigação é garantida por um padrão segmentar similar ao das artérias intercostais.

### **Grupo profundo de músculos do dorso**

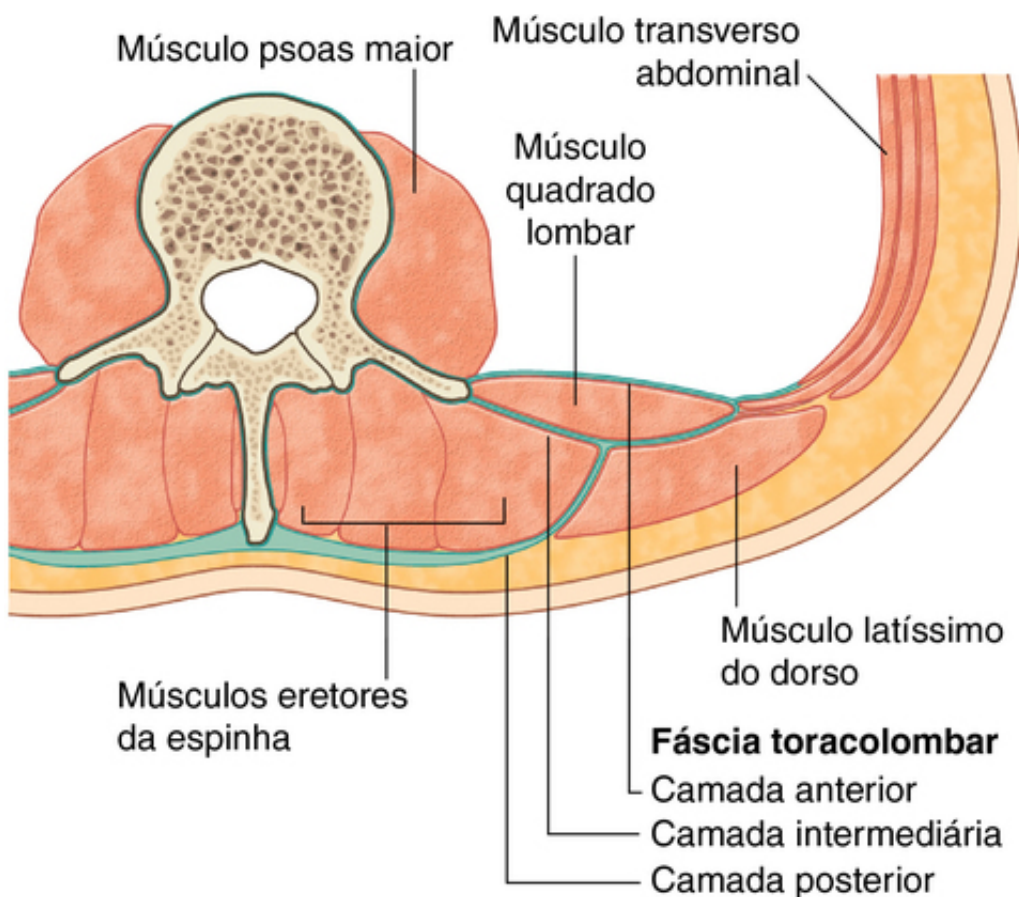
Os músculos profundos, ou intrínsecos, do dorso se estendem da pelve ao crânio e são inervados por ramos segmentares dos ramos posteriores dos nervos espinais. Esse grupo inclui:

- os extensores e rotadores da cabeça e do pescoço – o esplênio da cabeça e do pescoço (músculos espinotransversais);
- os extensores e rotadores da coluna vertebral – eretor da espinha e espinotransversais; e
- os pequenos músculos segmentares – interespinais e intertransversários.

O suprimento vascular para esse grupo profundo de músculos é garantido por ramos das artérias vertebral, cervical profunda, occipital, cervical transversa, intercostal posterior, subcostal, lombar e sacral lateral.

### Fáscia toracolombar

A **fáscia toracolombar** cobre os músculos profundos do dorso e do tronco (Fig. 2.42). Essa fáscia é fundamental para a organização geral e integridade da região:



**FIG. 2.42** Fáscia toracolombar e músculos profundos do dorso (seção transversa).

- Superiormente, ela passa anteriormente ao músculo serrátil posterior superior e é contínua com a fáscia cervical no pescoço.
- Na região torácica, cobre os músculos profundos e os separa dos músculos dos grupos superficial e médio.
- Medialmente, insere-se nos processos espinhosos das vértebras torácicas e, lateralmente, nos ângulos das costelas.

A inserção medial dos músculos latíssimo do dorso e serrátil posterior inferior se funde na fáscia toracolombar. Na região lombar, a fáscia toracolombar consiste em três camadas:

- A camada posterior é espessa e está inserida nos processos espinhosos de vértebras lombares, vértebras sacrais e ligamento supraespinhal – nessas inserções ela se estende lateralmente, cobrindo o músculo eretor da espinha.
- A camada média está inserida, medialmente, nas extremidades dos processos transversos das vértebras lombares e dos ligamentos intertransversários – inferiormente, ela está inserida na crista ilíaca e, superiormente, na borda inferior da costela XII.
- A camada anterior cobre a superfície anterior do músculo quadrado lombar (um músculo da parede abdominal posterior) e está inserida medialmente nos processos transversos das vértebras lombares –



inferiormente, está inserida na crista ilíaca e, superiormente, forma o ligamento arqueado lateral para inclusão do diafragma.

As camadas posterior e média da fáscia toracolombar se unem na margem lateral do eretor da espinha (Fig. 2.42). Na borda lateral do músculo quadrado do lombo, a camada anterior se une às outras camadas, formando a origem aponeurótica do músculo transverso do abdome da parede abdominal.

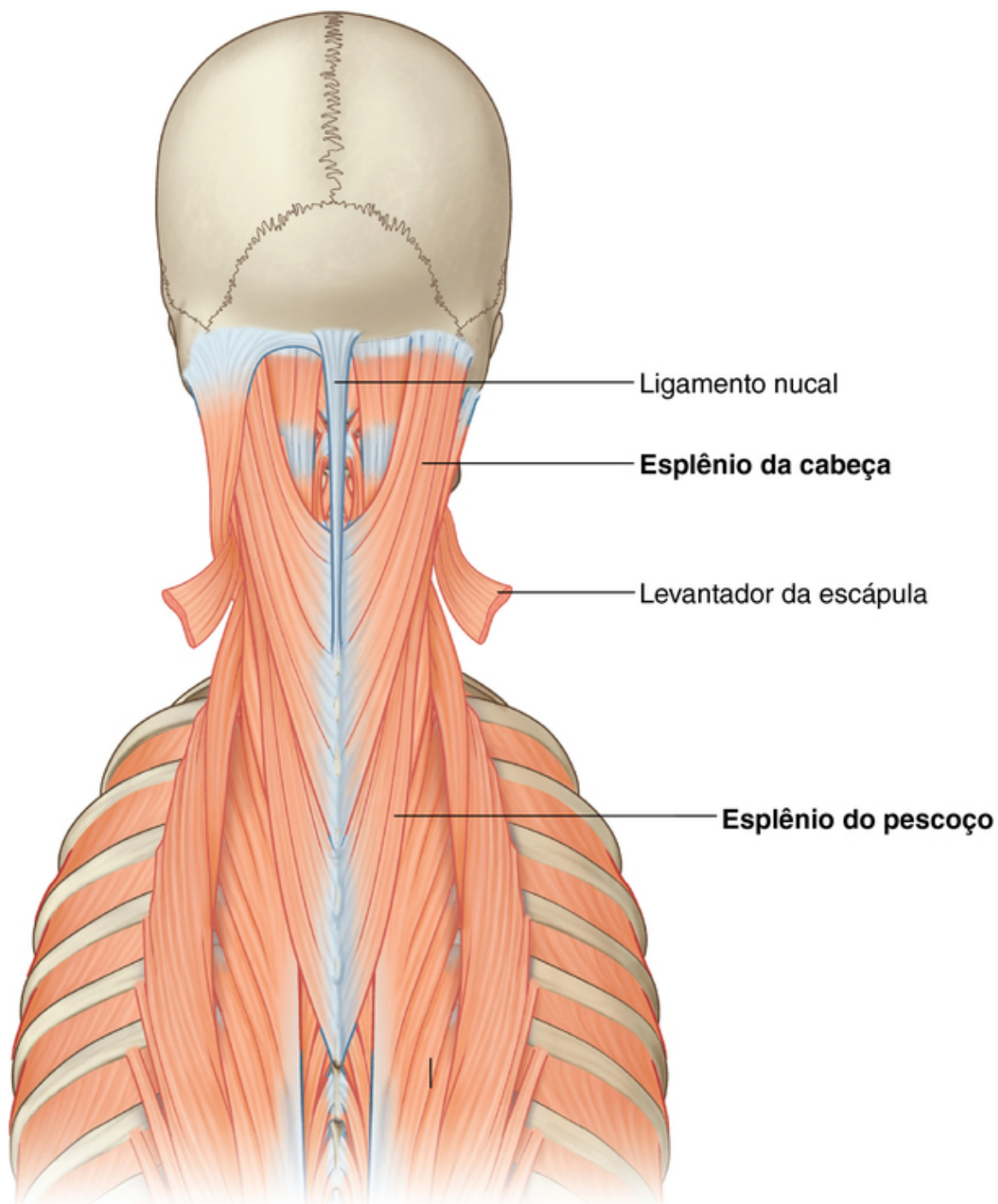
### Músculos espinotransversais

Os dois músculos espinotransversais estendem-se dos processos espinhosos e do ligamento nual para cima e para os lados (Fig. 2.43 e Tabela 2.3):

**Tabela 2.3**

**Músculos espinotransversais**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Esplênio da cabeça	Metade inferior do ligamento nual, processos espinhosos da CVII à TIV	Processo mastoide, crânio abaixo do terço lateral da linha nual superior	Ramos posteriores dos nervos cervicais intermediários	Juntos – movem a cabeça para trás, estendendo o pescoço; individualmente – movem e giram a cabeça para um lado (viram a face para o mesmo lado)
Esplênio do pescoço	Processos espinhosos da TIII à TVI	Processos transversos da CI à CIII	Ramos posteriores dos nervos cervicais inferiores	Juntos – estendem o pescoço; individualmente – movem e giram a cabeça para um lado (viram a face para o mesmo lado)



**FIG. 2.43** Grupo profundo de músculos do dorso – músculos espinotransversais (esplênio da cabeça e esplênio do pescoço).

- O esplênio da cabeça é um músculo largo inserido no osso occipital e processo mastoide do osso temporal.
- O esplênio do pescoço é um músculo estreito, com inserção nos processos espinhosos das vértebras cervicais superiores.

Juntos, os músculos espinotransversais delineiam a parte de trás da cabeça e estendem o pescoço. Individualmente, cada músculo roda a cabeça para um lado – o mesmo lado do músculo que está se contraindo.

### **Músculo eretor da espinha**

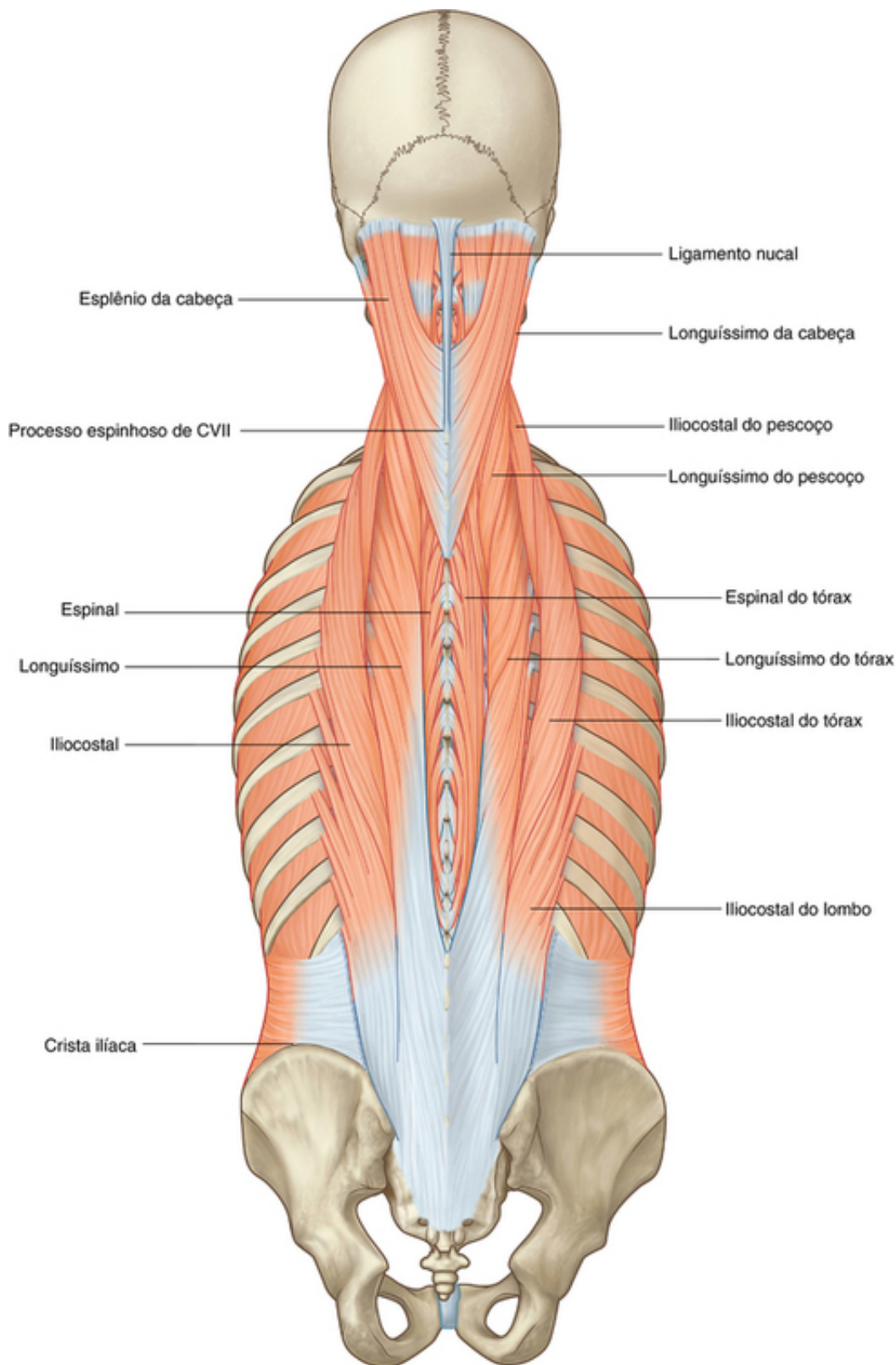
O eretor da espinha é o maior grupo de músculos intrínsecos do dorso. Os músculos estão localizados posterolateralmente à coluna vertebral, entre os processos espinhosos, medialmente, e os ângulos das costelas, lateralmente. Eles são cobertos nas regiões torácica e lombar pela fáscia toracolombar e pelos músculos serrátil posterior inferior, romboide e esplênio. Os músculos se originam de um tendão largo e espesso inserido no

sacro, processos espinhosos das vértebras lombares e torácicas inferiores e crista ilíaca (Fig. 2.44 e Tabela 2.4). Eles se dividem, na região lombar superior, em três colunas verticais que, por sua vez, subdividem-se regionalmente (do lombo, do tórax, do pescoço e da cabeça), dependendo da inserção superior.

**Tabela 2.4**

**Grupo de músculos do dorso erector da espinha**

Músculo	Origem	Inserção
Iliocostais do lombo	Sacro, processos espinhosos das vértebras lombares e das duas vértebras torácicas inferiores, seus ligamentos supraespinais e crista ilíaca	Ângulos das seis ou sete costelas inferiores
Iliocostais da parte torácica	Ângulos das seis costelas inferiores	Ângulos das seis costelas superiores e processo transversal da CVII
Iliocostais do pescoço	Ângulos das costelas III a VI	Processos transversos da CIV à CVI
Longíssimo do tórax	Funde-se aos iliocostais na região lombar, sendo fixo aos processos transversos das vértebras lombares	Processos transversos de todas as vértebras torácicas, lateral aos tubérculos das nove ou dez costelas inferiores
Longíssimo do pescoço	Processos transversos das quatro ou cinco vértebras torácicas superiores	Processos transversos da CII à CVI
Longíssimo da cabeça	Processos transversos das quatro ou cinco vértebras torácicas superiores, processos articulares das três ou quatro vértebras cervicais inferiores	Margem posterior do processo mastoide
Espinal do tórax	Processos espinhosos da TX ou TXI à LII	Processos espinhosos da TI à TVIII (varia)
Espinal do pescoço	Parte inferior do ligamento nuchal e processo espinal da CVII (às vezes até a TI ou TII)	Processos espinhosos da CII (áxis)
Espinal da cabeça	Geralmente funde-se com o semiespinal da cabeça	Com o semiespinal da cabeça



**FIG. 2.44** Grupo profundo de músculos do dorso – músculos eretores da espinha.

- A coluna dos músculos eretores da espinha mais externa ou mais lateral é o **iliocostal**, que está associado aos elementos costais e se estende do tendão comum de origem às inserções múltiplas nos ângulos das costelas e aos processos transversos das vértebras cervicais inferiores.
- A coluna média é o **longuíssimo**, a maior das subdivisões do eretor da espinha, estendendo-se do tendão de origem comum à base do crânio. Ao longo de seu comprimento, o posicionamento lateral do músculo longuíssimo está na área dos processos transversos de diversas vértebras.
- A coluna mais medial é o **espinal**, a menor das subdivisões, e interconecta os processos espinhosos de

vértebras adjacentes. O músculo espinal é o mais constante na região torácica e está geralmente ausente na região cervical. Associa-se a um músculo mais profundo (o semiespinal da cabeça) à medida que o grupo eretor da espinha aproxima-se do crânio.

Os músculos do grupo eretor da espinha são os principais extensores da coluna vertebral e da cabeça. Atuando bilateralmente, eles retificam o dorso, estendendo-o a partir de uma posição flexionada, e puxam a cabeça posteriormente. Eles também participam do controle da flexão da coluna vertebral ao se contrair e relaxar de maneira coordenada. Unilateralmente, eles flexionam lateralmente a coluna vertebral. Além disso, contrações unilaterais de músculos na cabeça giram-na para o lado que está se contraindo.

### Músculos espinotransversais

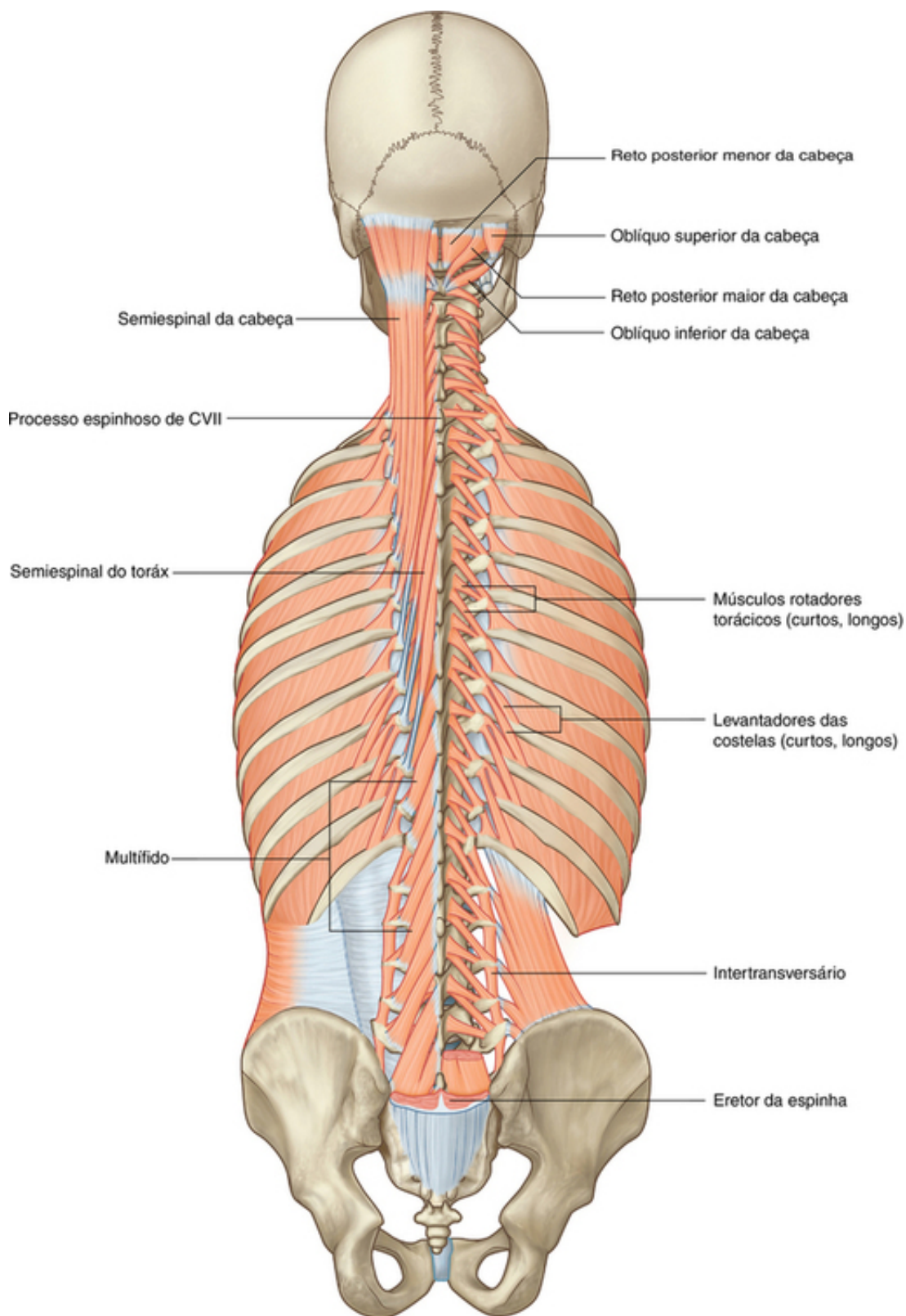
Os músculos espinotransversais seguem em sentido oblíquo para cima e, medialmente, a partir dos processos transversos em direção aos processos espinhosos, preenchendo o espaço entre essas duas projeções vertebrais (Fig. 2.45 e Tabela 2.5). Eles estão localizados mais profundamente nos eretores da espinha e consistem em três principais subgrupos – os músculos semiespinal, multífidos e rotadores.

**Tabela 2.5**

**Grupo espinotransversal de músculos do dorso**

Músculo	Origem	Inserção
Semiespinal do tórax	Processos transversos da TVI à TX	Processos espinhosos das quatro vértebras torácicas superiores e das duas vértebras cervicais inferiores
Semiespinal do pescoço	Processos transversos das cinco ou seis vértebras torácicas superiores	Processos espinhosos da CII (áxis) à CV
Semiespinal da cabeça	Processos transversos da TI à TVI (ou TVII) e CVII; processos articulares da CIV à CVI	Área medial entre as linhas nucais superior e inferior do osso occipital
Multífidos	Sacro, origem do eretor da espinha, espinha ilíaca superior posterior, processos mamilares das vértebras lombares, processos transversos das vértebras torácicas e processos articulares das quatro vértebras cervicais inferiores	Base dos processos vertebrais de todas as vértebras da LV à CII (áxis)
Rotadores lombares	Processos transversos das vértebras lombares	Processos espinhosos das vértebras lombares
Rotadores do tórax	Processos transversos das vértebras torácicas	Processos espinhosos das vértebras torácicas
Rotadores do pescoço	Processos transversos das vértebras cervicais	Processos espinhosos das vértebras cervicais





**FIG. 2.45** Grupo profundo dos músculos do dorso – músculos espinotransversais e segmentares.

- Os músculos **semiespinais** são as fibras musculares mais superficiais do grupo espinotransversal. Eles se originam na região torácica inferior e se inserem no crânio, passando por quatro e seis vértebras, de seu ponto de origem até o ponto de inserção. Os músculos semiespinais são encontrados nas regiões torácica e cervical e se inserem no osso occipital na base do crânio.
- Profundamente aos semiespinais está o segundo grupo de músculos, os **multífidos**. Os músculos desse grupo percorrem todo o comprimento da coluna vertebral, originando-se de um ponto lateral para cima e medialmente, onde se inserem nos processos espinhosos. Eles passam por entre duas a quatro vértebras. Os

músculos multífidos estão presentes ao longo de todo o comprimento da coluna vertebral, mas são mais bem desenvolvidos na região lombar.

- Os pequenos músculos **rotadores** são os mais profundos do grupo espinotransversal. Eles estão presentes ao longo de todo o comprimento da coluna vertebral, mas são mais bem desenvolvidos na região torácica. Suas fibras passam em direção superior e medial, a partir dos processos transversos para os processos espinhosos, atravessando duas vértebras (rotadores longos) ou inseridos na vértebra adjacente (rotadores curtos).

Quando os músculos do grupo espinotransversal se contraem bilateralmente, eles estendem a coluna vertebral, uma ação similar à do grupo eretor da espinha. No entanto, quando os músculos se contraem apenas de um lado, eles puxam os processos espinhosos em direção aos processos transversos do mesmo lado, fazendo com que o tronco gire ou rode em direção oposta.

Um músculo do grupo transverso, o **semiespinal da cabeça**, possui uma ação única, pois ele se insere no crânio. Ao se contrair bilateralmente, esse músculo traciona a cabeça posteriormente, enquanto a contração unilateral traciona a cabeça posteriormente e a gira, fazendo com que o queixo se mova superiormente e se vire em direção ao lado do músculo em contração. Essa ação é similar àquela do eretor da espinha superior.

## Músculos segmentares

Os dois grupos de músculos segmentares (Fig. 2.45 e Tabela 2.6) estão localizados profundamente nas costas e são inervados pelos ramos posteriores dos nervos espinais.

**Tabela 2.6**

**Músculos segmentares do dorso**

Músculo	Origem	Inserção	Função
Levantadores das costelas	Músculos curtos pareados originários dos processos transversos da CVII à TXI	Costela abaixo da vértebra de origem, próximo ao tubérculo	Contração eleva a costela
Interespinais	Músculos curtos pareados fixos aos processos espinhosos de vértebras contíguas, um em cada lado do ligamento interespinal		Músculos posturais que estabilizam as vértebras adjacentes durante movimentos da coluna vertebral
Intertransversários	Pequenos músculos entre os processos transversos de vértebras contíguas		Músculos posturais que estabilizam vértebras adjacentes durante movimentos da coluna vertebral

- O primeiro grupo dos músculos segmentais são os **levantadores da costela**, que se originam dos processos transversos das vértebras CVII e TI a TXI. Possuem uma orientação oblíqua lateral e inferior e se inserem na costela (próximo ao tubérculo), abaixo da vértebra de origem. Sua contração eleva as costelas.

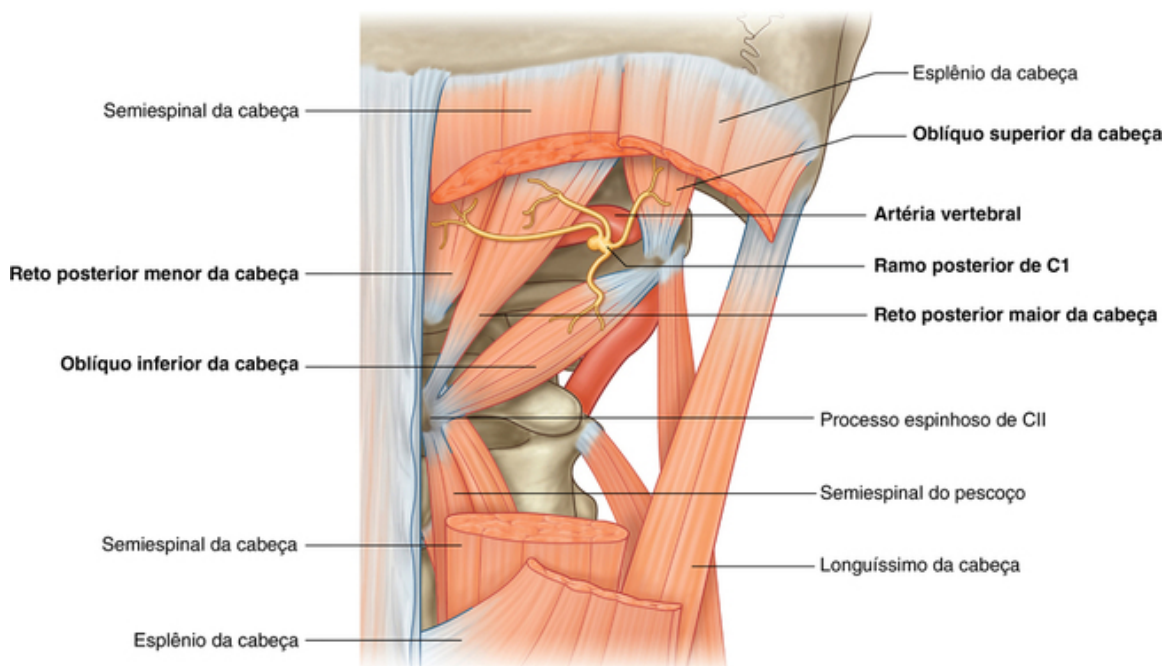
- O segundo grupo de músculos segmentares é composto pelos verdadeiros músculos segmentares do dorso – os **interespinais**, que interligam os processos espinhosos adjacentes, e os **intertransversários**, que interligam os processos transversos adjacentes. Esses músculos posturais estabilizam vértebras adjacentes durante movimentos da coluna vertebral para permitir uma ação mais efetiva dos grandes grupamentos musculares.

## Músculos suboccipitais

Um pequeno grupo de músculos profundos na região cervical superior, na base do osso occipital, move a cabeça. Eles ligam a vértebra CI (atlas) à vértebra CII (áxis) e ambas à base do crânio. Em função de sua localização, eles são, por vezes, denominados músculos suboccipitais (Figs. 2.45 e 2.46 e Tabela 2.7). Eles incluem, em cada lado:

**Tabela 2.7****Grupo suboccipital de músculos do dorso**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Reto posterior maior da cabeça	Processos espinhosos da áxis (CII)	Porção lateral do osso occipital abaixo da linha nugal inferior	Ramo posterior da C1	Extensão da cabeça; rotação da face para o mesmo lado do músculo
Reto posterior menor da cabeça	Tubérculo posterior do atlas (CI)	Porção medial do osso occipital abaixo da linha nugal inferior	Ramo posterior da C1	Extensão da cabeça
Oblíquo superior da cabeça	Processo transverso do atlas (CI)	Osso occipital entre as linhas nucais superior e inferior	Ramo posterior da C1	Extensão da cabeça e torção para o mesmo lado
Oblíquo inferior da cabeça	Processo espinhoso da áxis (CII)	Processo transverso do atlas (CI)	Ramo posterior da C1	Rotação da face para o mesmo lado



**FIG. 2.46** Grupo de músculos profundos do dorso – músculos suboccipitais. A figura também mostra as bordas do triângulo suboccipital.

- reto posterior maior da cabeça;
- reto posterior menor da cabeça;
- oblíquo inferior da cabeça; e
- oblíquo superior da cabeça.

A contração dos músculos suboccipitais estende a cabeça na articulação atlantoaxial.

Os músculos suboccipitais são inervados pelo ramo posterior do primeiro nervo cervical, que passa pelo espaço entre a artéria vertebral e o arco posterior do atlas (Fig. 2.46). A irrigação dos músculos dessa área é feita por ramos das artérias vertebral e occipital.

Os músculos suboccipitais formam os limites do **triângulo suboccipital**, uma área que contém várias estruturas importantes (Fig. 2.46):

- O reto posterior maior da cabeça forma a borda medial do triângulo.
- O oblíquo superior da cabeça forma a borda lateral.

■ O oblíquo inferior da cabeça forma a borda inferior.

A área delimitada por esses músculos contém o ramo posterior de CI, a artéria vertebral e as veias associadas.

## Na clínica

### Lesões nervosas que afetam os músculos do dorso

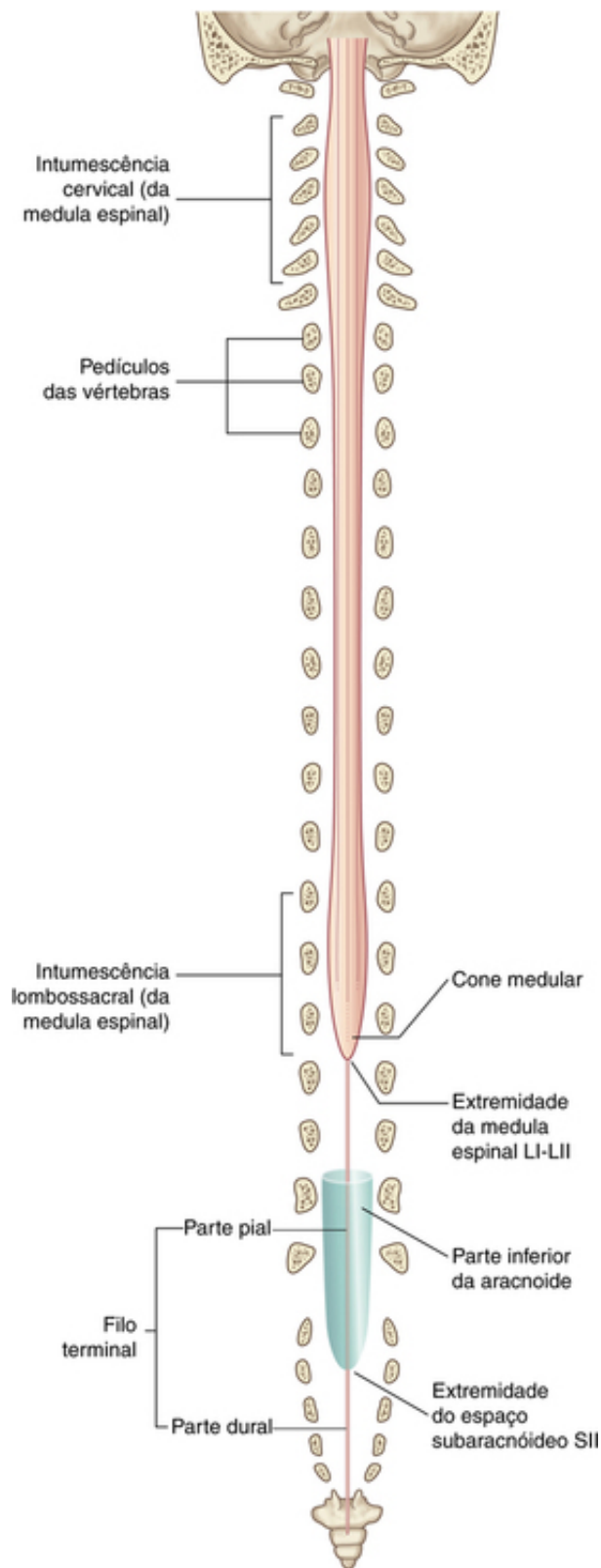
A fraqueza do trapézio, provocada por uma lesão no nervo acessório [XI], pode ser observada como queda do ombro, incapacidade de levantar o braço acima da cabeça em razão da rotação prejudicada da escápula ou fraqueza na tentativa de elevar o ombro (p. ex., encolher o ombro contra uma resistência).

Uma fraqueza ou incapacidade de usar o latíssimo do dorso, resultante de lesão ao nervo toracodorsal, diminui a capacidade de tracionar o corpo para cima durante uma escalada ou realizar o exercício de puxada na musculação.

Uma lesão no nervo dorsal da escápula, que inerva os romboides, pode resultar em um desvio lateral da posição da escápula do lado afetado (p. ex., a posição normal da escápula é perdida por causa da incapacidade de o músculo afetado evitar que os músculos antagonistas tracionem a escápula lateralmente).

## Medula espinal

A medula espinal se estende desde o forame magno até, aproximadamente, o nível do disco entre as vértebras LI e LII em adultos, embora possa terminar em um nível tão alto como a vértebra TXII ou tão baixo como o disco entre as vértebras LII e LIII (Fig. 2.47). Em recém-nascidos, a medula espinal se estende até a vértebra LIII, aproximadamente, mas pode chegar à vértebra LIV. A extremidade distal da medula (**cone medular**) tem a forma de um cone. Um filamento delgado de tecido conjuntivo (a parte pial do **filamento terminal**) continua, inferiormente, a partir da extremidade inferior do **cone medular**.

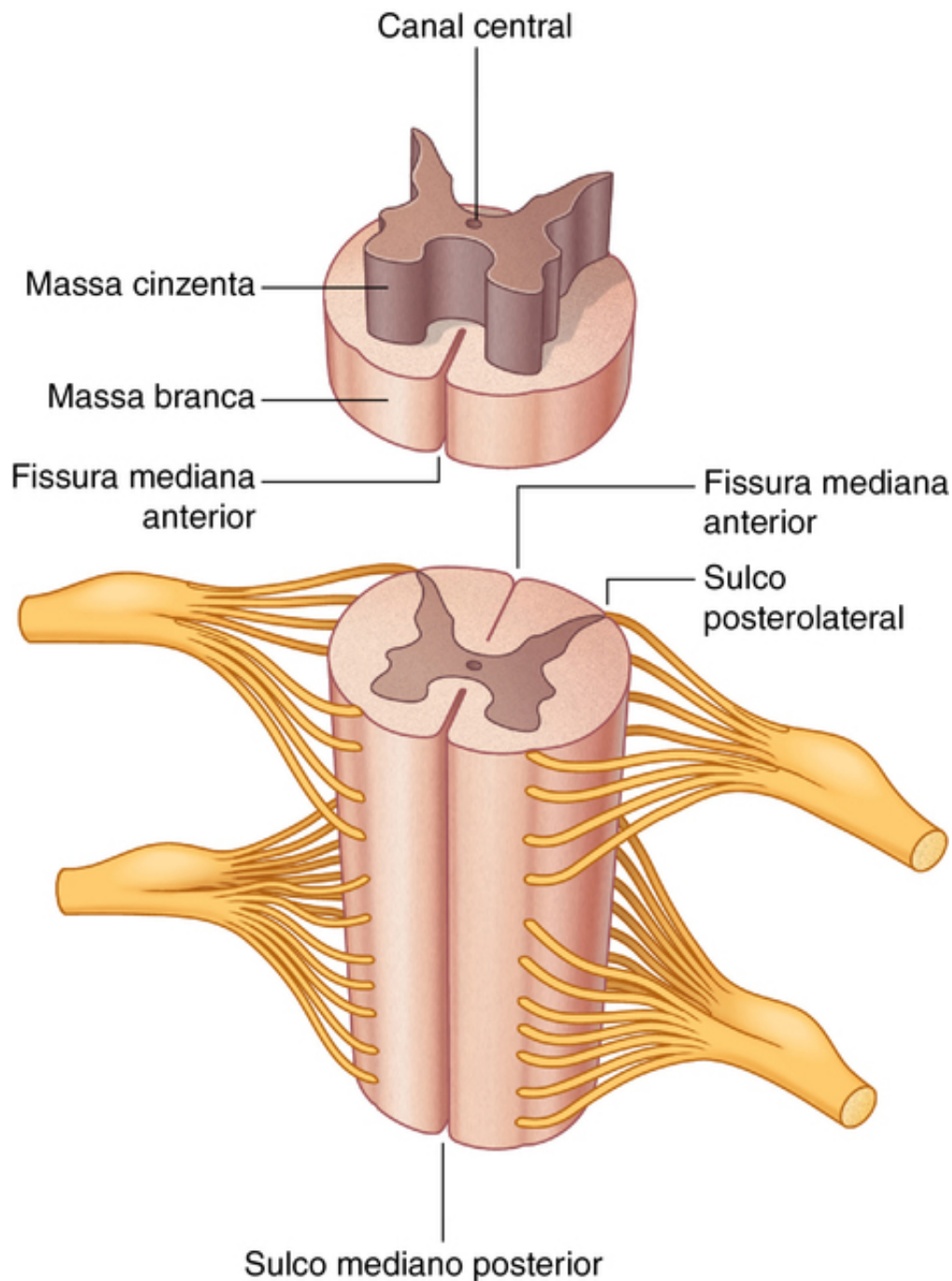


**FIG. 2.47** Medula espinal.

O diâmetro da medula espinal não é uniforme ao longo de seu comprimento. Ela possui duas grandes dilatações, ou intumescências, nas regiões associadas à origem dos nervos, que inervam os membros superiores e inferiores. Na região de origem dos nervos espinais C5 a T1, que inervam os membros superiores, existe uma **intumescência cervical**. Na região de origem dos nervos espinais L1 a S3, que inervam os membros inferiores, existe a intumescência lombossacral.

A superfície externa da medula espinal é marcada por algumas fissuras e sulcos (Fig. 2.48):





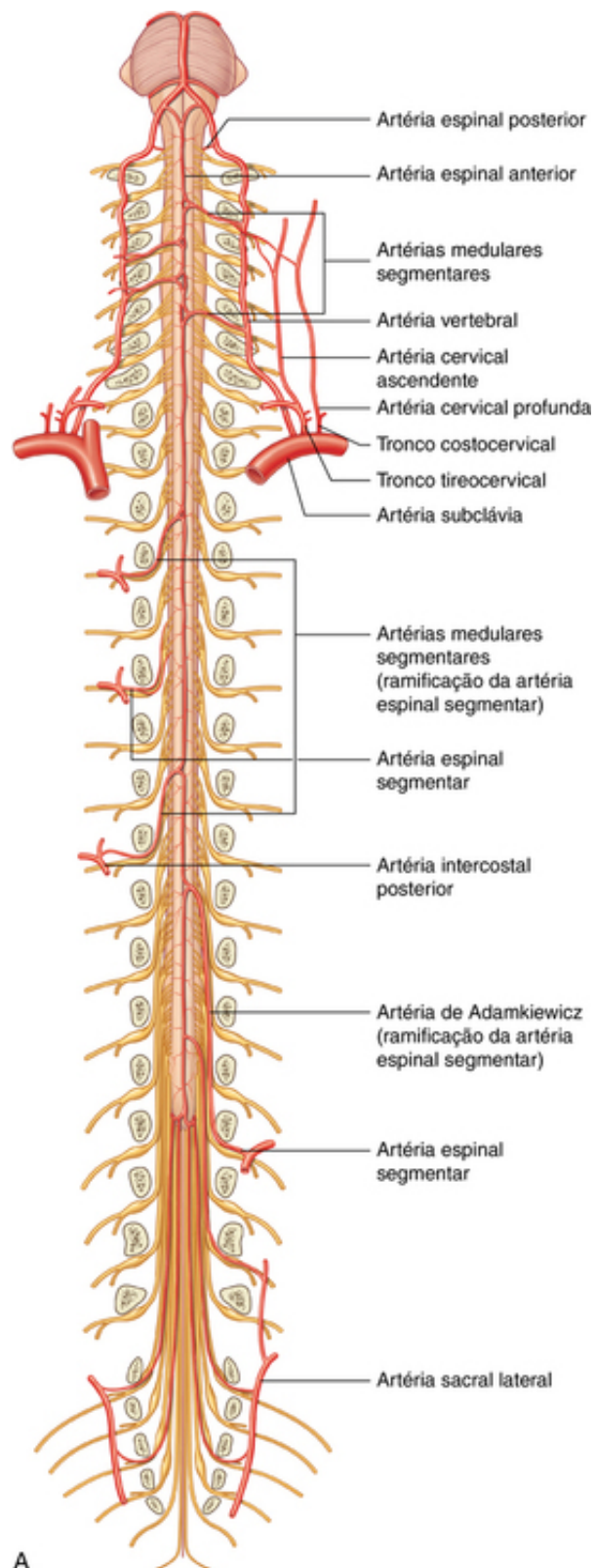
**FIG. 2.48** Características da medula espinal.

- A **fissura mediana anterior** se estende ao longo do comprimento da superfície anterior.
  - O **sulco mediano posterior** se estende ao longo da superfície posterior.
  - O **sulco posterolateral**, em cada lado da superfície posterior, é o local de entrada das raízes posteriores dos nervos espinhais na medula.
- Internamente, a medula possui um canal central pequeno envolto por substância cinzenta e branca:
- A substância cinzenta é rica em corpos das células nervosas, que formam as colunas longitudinais ao longo da medula; transversalmente, essas colunas dão a aparência característica em forma de H das regiões centrais da medula.
  - A substância branca reveste a substância cinzenta e é rica em processos de células nervosas, que formam grandes feixes ou tratos que sobem ou descem para outros níveis da medula espinal ou levam informação do cérebro e para ele.

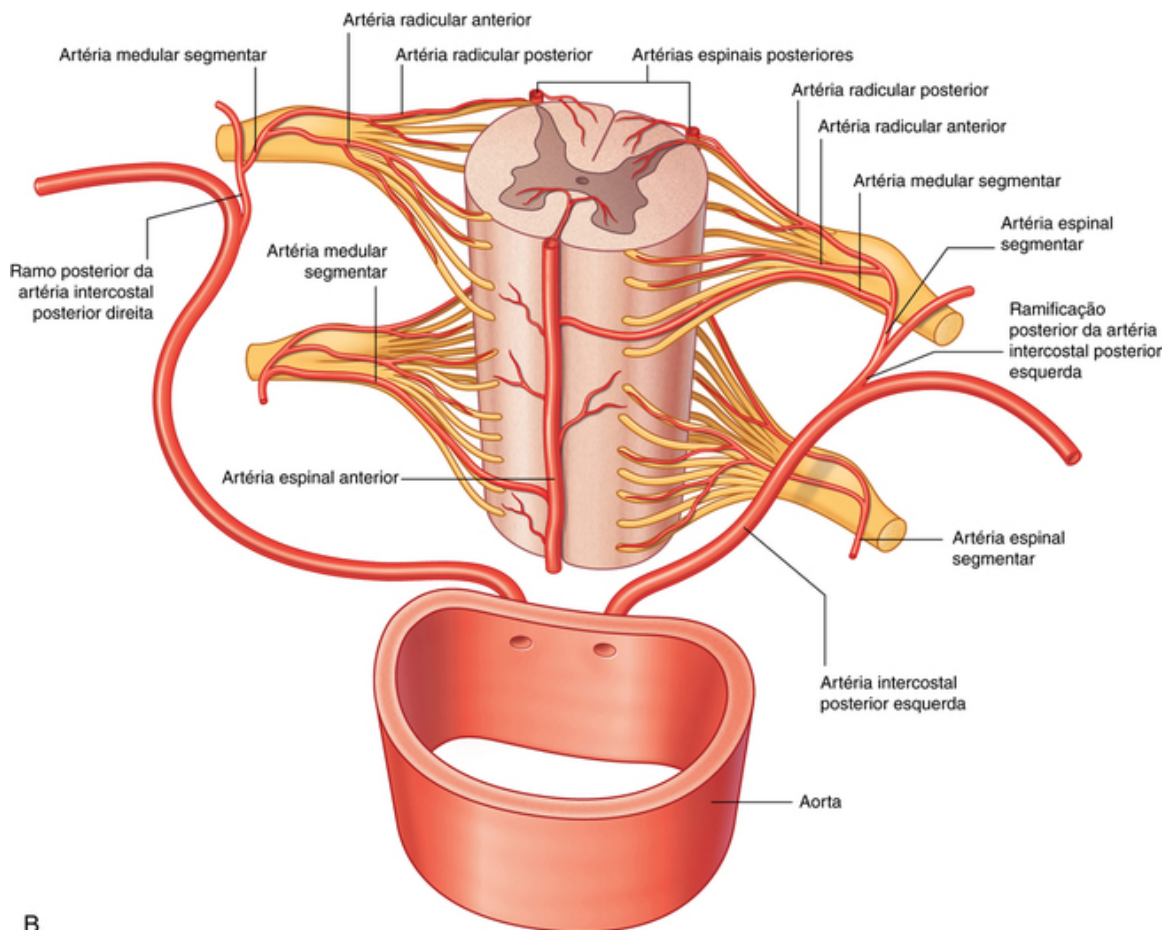
## Vascularização

## Artérias

O suprimento arterial para a medula espinal é realizado por duas fontes ([Fig. 2.49](#)). Ele consiste de:



A



**FIG. 2.49** Artérias que irrigam a medula espinal. **A.** Vista anterior da medula espinal (nem todas as artérias medulares segmentares são mostradas). **B.** Irrigação segmentar da medula espinal.

- vasos com orientação longitudinal que se originam, superiormente, da porção cervical da medula espinal e descem pela superfície dela; e
- artérias nutrícias, que entram no canal vertebral, por meio do forame intervertebral, em todos os níveis. Esses vasos nutritivos, ou **artérias espinais segmentares**, se originam, predominantemente, das artérias vertebral e cervical profunda, das artérias intercostais posteriores no tórax e das artérias lombares no abdome.

Após passarem pelo forame intervertebral, as artérias espinais segmentares dão origem às **artérias radiculares anteriores** e **posteriores** (Fig. 2.49) em todos os níveis vertebrais. Isso ocorre em todos os níveis vertebrais. As artérias radiculares seguem e irrigam as raízes anteriores e posteriores. Nos diversos níveis vertebrais, as **artérias espinais segmentares** também dão origem às **artérias medulares segmentares** (Fig. 2.49). Esses vasos passam diretamente aos vasos longitudinais, reforçando-os.

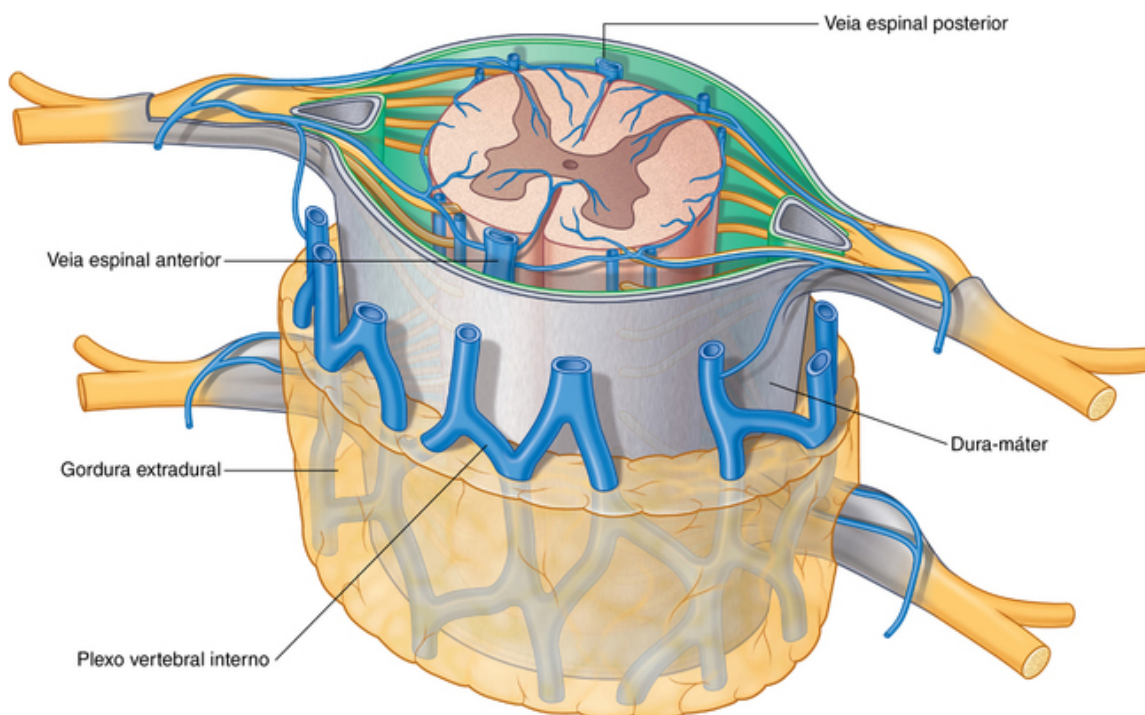
Os vasos longitudinais consistem de:

- uma **artéria espinal anterior**, oriunda da cavidade craniana na união de dois vasos originários das artérias vertebrais – a artéria resultante passa inferiormente, aproximadamente paralela à fissura mediana anterior, ao longo da superfície da medula espinal; e
- duas **artérias espinais posteriores**, que também têm origem na cavidade craniana, em geral diretamente de um ramo terminal de cada artéria vertebral (a artéria cerebelar inferior posterior) – as artérias espinais posteriores direita e esquerda descem ao longo da medula espinal, cada uma como dois ramos que sustentam o sulco posterior lateral e a conexão das raízes posteriores com a medula espinal.

As artérias espinais anterior e posterior são reforçadas, ao longo de seu comprimento, por oito a dez artérias medulares segmentares (Fig. 2.49). A maior delas é a **artéria radicular anterior magna** ou **artéria de Adamkiewicz** (Fig. 2.49). Esse vaso tem origem na região torácica inferior ou lombar superior, normalmente no lado esquerdo, e reforça o suprimento arterial à porção inferior da medula espinal, incluindo a intumescência lombossacral.

## Veias

As veias que drenam a medula espinal formam vários canais longitudinais (Fig. 2.50).



**FIG. 2.50** Veias que drenam a medula espinal.

- Dois pares de veias de cada lado sustentam as ligações das raízes posterior e anterior à medula.
- Um canal na linha mediana paralelo à fissura mediana anterior.
- Um canal na linha mediana percorre o sulco mediano posterior.

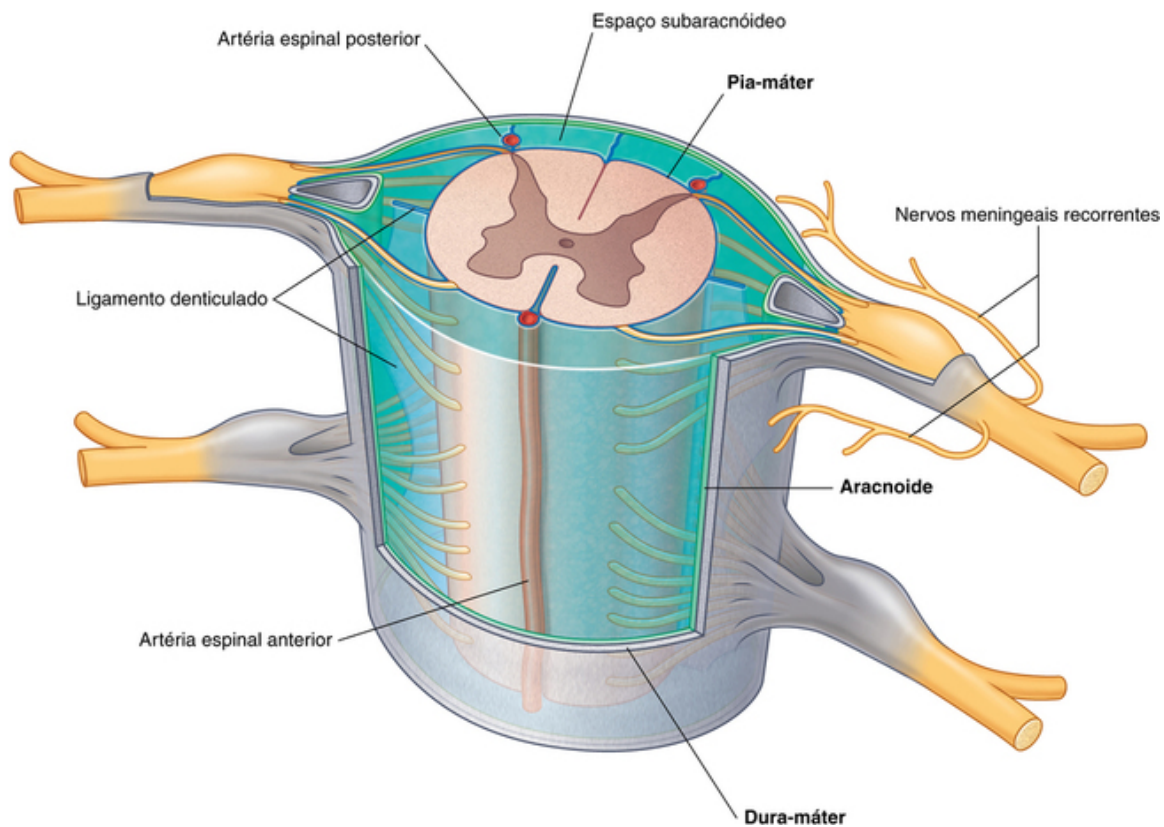
Esses canais longitudinais fazem drenagem para um grande plexo vertebral interno no espaço extradural (epidural) do canal vertebral que, por sua vez, fazem drenagem para vasos segmentares ligados às principais veias sistêmicas, como o sistema de ázigo, no tórax. O plexo vertebral interno também se comunica com as veias intracranianas.

## Meninges

### Dura-máter espinal

A **dura-máter espinal** é a membrana meníngea mais externa e está separada dos ossos pelo espaço extradural, formando um canal vertebral (Fig. 2.51). Superiormente, ela continua, através do forame magno do crânio, com a camada meníngea interna da dura-máter craniana. Inferiormente, o saco dural se estreita bastante ao nível da borda inferior da vértebra SII e forma uma membrana de revestimento para a parte pial do filamento terminal da medula espinal. Essa extensão terminal da dura-máter em forma de cordão (a parte dural do filamento terminal) se liga à superfície posterior dos corpos vertebrais do cóccix.





**FIG. 2.51** Meninges.

À medida que os nervos espinhais e suas raízes passam lateralmente, eles são revestidos por camadas tubulares de dura-máter, que se misturam com o revestimento externo (epineuro) dos nervos e se tornam parte dele.

### Aracnoide

A **aracnoide** é uma membrana delicada e fina, em contato com a superfície profunda da dura, mas não aderida a ela (Fig. 2.51). Ela é separada da pia-máter pelo espaço subaracnóideo. A aracnoide termina no nível da vértebra SII (Fig. 2.47).

### Espaço subaracnóideo

O espaço subaracnóideo, entre a aracnoide-máter e a pia-máter, contém LCR (Fig. 2.51). O espaço subaracnóideo ao redor da medula espinhal é contínuo através do forame magno, com o espaço subaracnóideo que reveste o cérebro. Inferiormente, o espaço subaracnóideo termina no nível da borda inferior da vértebra SII (Fig. 2.47).

Filamentos delicados de tecido (**trabéculas aracnóideas**), que dão continuidade à aracnoide-máter, de um lado, e à pia-máter, do outro, percorrem o espaço subaracnóideo e interconectam as duas membranas adjacentes. Grandes vasos sanguíneos estão suspensos no espaço subaracnóideo por um tipo similar de material, que se expande sobre os vasos formando uma fina camada externa contínua.

O espaço subaracnóideo se estende mais inferiormente que a medula espinhal. Esta termina aproximadamente no disco entre as vértebras LI e LII, enquanto o espaço subaracnóideo se estende até, aproximadamente, a borda inferior da vértebra SII (Fig. 2.47). O espaço subaracnóideo é mais largo na região inferior à extremidade terminal da medula espinhal, na qual ela envolve a cauda equina. Como consequência, o LCR pode ser retirado pelo espaço subaracnóideo na região lombar inferior sem risco de lesionar a medula espinhal.

### Pia-máter

A pia-máter espinhal é uma membrana vascular firmemente aderida à superfície da medula espinhal (Fig. 2.51). Ela penetra na fissura mediana anterior e se reflete como revestimento semelhante a mangas sobre as raízes e os filamentos posteriores e anteriores, conforme atravessam o espaço subaracnóideo. Quando as raízes saem

do espaço subaracnóideo, esse revestimento reflete-se sobre a aracnoide-máter.

Em cada lado da medula espinal, um folheto da pia-máter com orientação longitudinal (**ligamento denticulado**) se estende lateralmente, a partir da medula em direção à aracnoide-máter e à dura-máter (Fig. 2.51).

- Medialmente, cada ligamento denticulado está inserido na medula espinal em um plano entre as origens das radículas posteriores e anteriores.

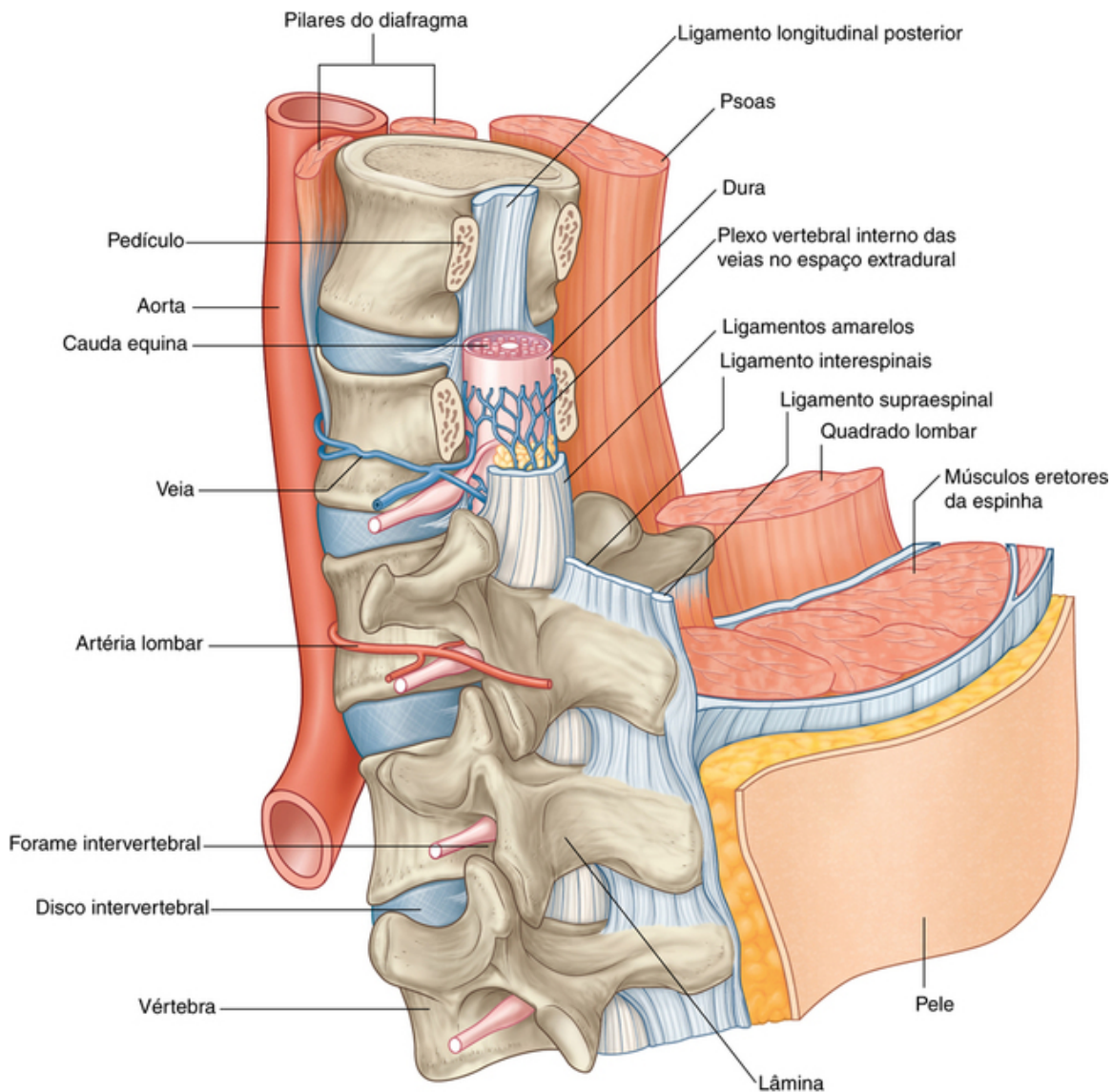
- Lateralmente, cada ligamento denticulado forma uma série de extensões triangulares ao longo de sua borda livre, com o ápice de cada extensão preso à dura-máter por meio da aracnoide-máter.

As inserções laterais dos ligamentos denticulados costumam ocorrer entre os pontos de saída das radículas anteriores e posteriores adjacentes. Os ligamentos têm a função de posicionar a medula espinal no centro do espaço subaracnoide.

## Distribuição das estruturas no canal vertebral

O canal vertebral é limitado:

- anteriormente pelos corpos das vértebras, pelos discos intervertebrais e pelo ligamento longitudinal posterior (Fig. 2.52);



**FIG. 2.52** Distribuição das estruturas no canal vertebral e no dorso (região lombar).

- lateralmente, em cada lado, pelos pedículos e pelo forame intervertebral; e

- posteriormente pela lâmina e pelo ligamento amarelo e, no plano mediano, pelas raízes dos ligamentos

interespinais e pelos processos espinhosos vertebrais.

Entre as paredes do canal vertebral e o saco dural existe um espaço extradural com um plexo vertebral de veias embebido em tecido conjuntivo gorduroso.

Os processos espinhosos vertebrais podem ser palpados pela pele na linha mediana das regiões torácica e lombar do dorso. Entre a pele e os processos espinhosos, existe uma camada de fáscia superficial. Na região lombar, os processos espinhosos adjacentes e as lâminas associadas de cada lado da linha mediana não se sobrepõem, resultando em espaços entre os arcos vertebrais adjacentes.

Durante a realização de uma punção lombar, a agulha passa entre processos espinhosos vertebrais adjacentes, pelos ligamentos supraespinais e interespinais, penetrando no espaço extradural. A agulha continua pela dura e pela membrana aracnoide, penetrando o espaço subaracnoide, o qual contém LCR.

## Na clínica

### Punção lombar de líquido cefalorraquidiano

A punção lombar é realizada para obter uma amostra de LCR para exame. Além disso, a penetração de uma agulha ou conduíte no espaço subaracnóideo (espaço LCR) é utilizada para injetar antibióticos, agentes quimioterápicos e anestésicos.

A região lombar é o local ideal para acessar o espaço subaracnóideo, pois a medula espinal termina, aproximadamente, no nível do disco entre as vértebras LI e LII no adulto. O espaço subaracnóideo se estende até a borda inferior da vértebra SII. Logo, há um grande espaço preenchido com LCR que contém raízes nervosas lombares e sacrais, mas a medula espinal está ausente.

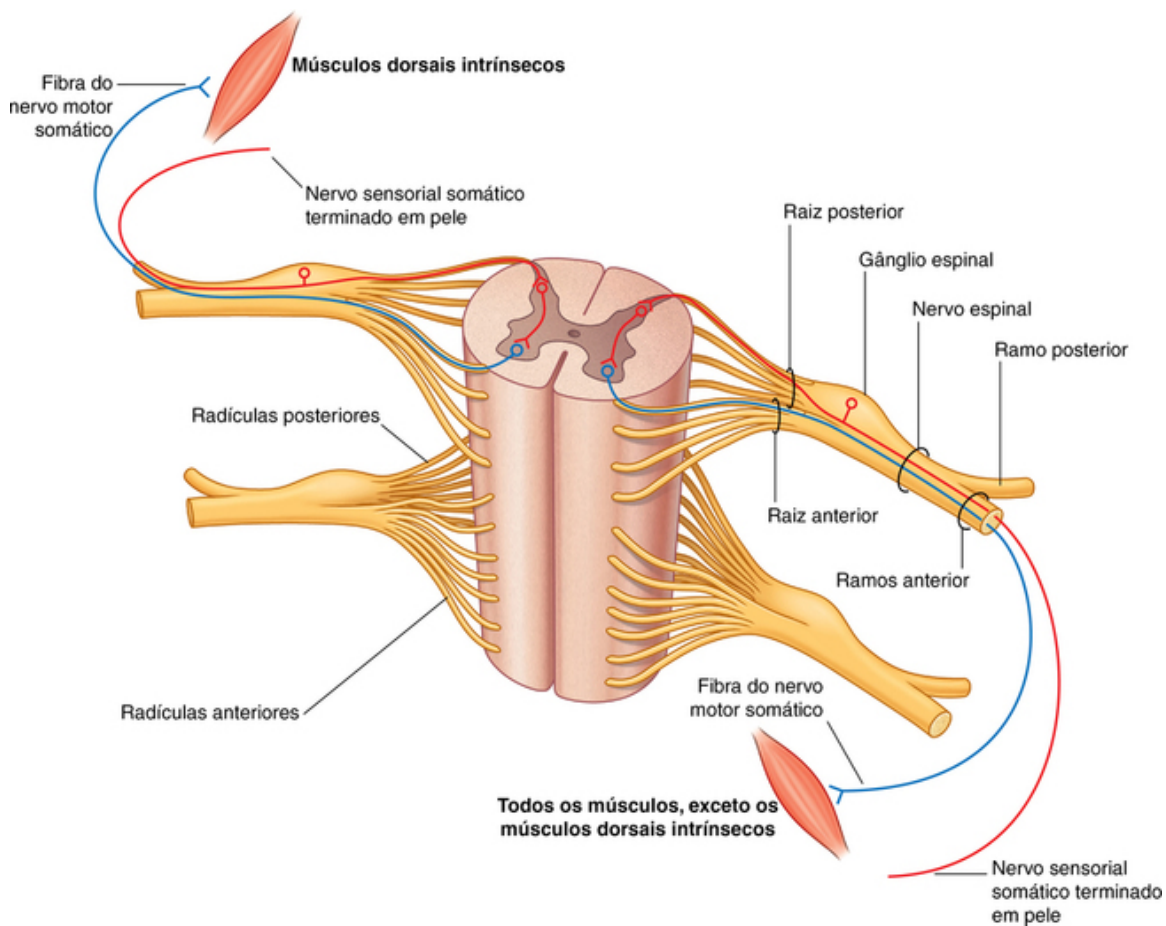
Dependendo da preferência do médico, o paciente é colocado na posição lateral ou prona. Uma agulha é introduzida na linha mediana entre os processos espinhosos para o espaço extradural. Avançando um pouco mais, chega-se à dura-máter e à aracnoide até penetrar o espaço subaracnóideo. A maioria das agulhas empurra as raízes para longe de sua ponta sem causar qualquer sintoma ao paciente. Quando a agulha estiver dentro do espaço subaracnóideo, o LCR pode ser aspirado. É importante medir a pressão do LCR.

Anestesia local pode ser injetada no espaço extradural ou no espaço subaracnóideo para anestesiarem as raízes nervosas lombar e sacral. Esse tipo de anestesia pode ser útil para cirurgias da pelve e dos membros inferiores, que podem, assim, ser realizadas sem a necessidade de anestesia geral. Quando os procedimentos estiverem sendo realizados, o paciente deve estar na posição ereta, não em decúbito lateral ou de cabeça para baixo. Se o paciente estiver em decúbito lateral, a anestesia provavelmente será unilateral. Se o paciente estiver de cabeça para baixo, o anestésico pode se deslocar cranialmente e deprimir a respiração.

Em alguns casos, os anestesiologistas escolhem realizar uma **anestesia extradural**. Uma agulha atravessa a pele, o ligamento supraespinal, o ligamento interespinal e o ligamento amarelo, chegando ao tecido areolar e à gordura ao redor da dura-máter. O agente anestésico é introduzido e se difunde ao redor do canal da coluna vertebral, anestesiando as raízes nervosas emergentes e se difundindo para o espaço subaracnóideo.

## Nervos espinais

Cada nervo espinal está ligado à medula espinal por uma raiz posterior e outra anterior ([Fig. 2.53](#)).



**FIG. 2.53** Organização básica de um nervo espinal.

■ A **raiz posterior** contém os processos dos neurônios sensoriais que levam informação ao SNC – os corpos celulares dos neurônios sensoriais, derivados embriologicamente das células da crista neural, estão agrupados em um **gânglio sensitivo do nervo espinal** na extremidade distal da raiz posterior, geralmente no forame intervertebral.

■ A **raiz anterior** contém as fibras nervosas motoras, que levam os sinais oriundos do SNC – os corpos celulares dos neurônios motores primários estão nas regiões anteriores da medula espinhal.

Medialmente, as raízes posterior e anterior se dividem em filamentos que se ligam à medula espinhal.

Um **segmento espinal** é a área da medula espinhal que dá origem às **radículas posteriores e anteriores**, que formarão um único par de nervos espinais. Lateralmente, as raízes posteriores e anteriores de cada lado se unem para formar um nervo espinal.

Cada nervo espinal divide-se, ao emergir do forame intervertebral, em dois ramos: o pequeno ramo posterior e o grande ramo anterior (Fig. 2.53):

■ O **ramo posterior** inerva apenas os músculos intrínsecos do dorso (os músculos epiaxiais) e uma faixa estreita de pele associada ao dorso.

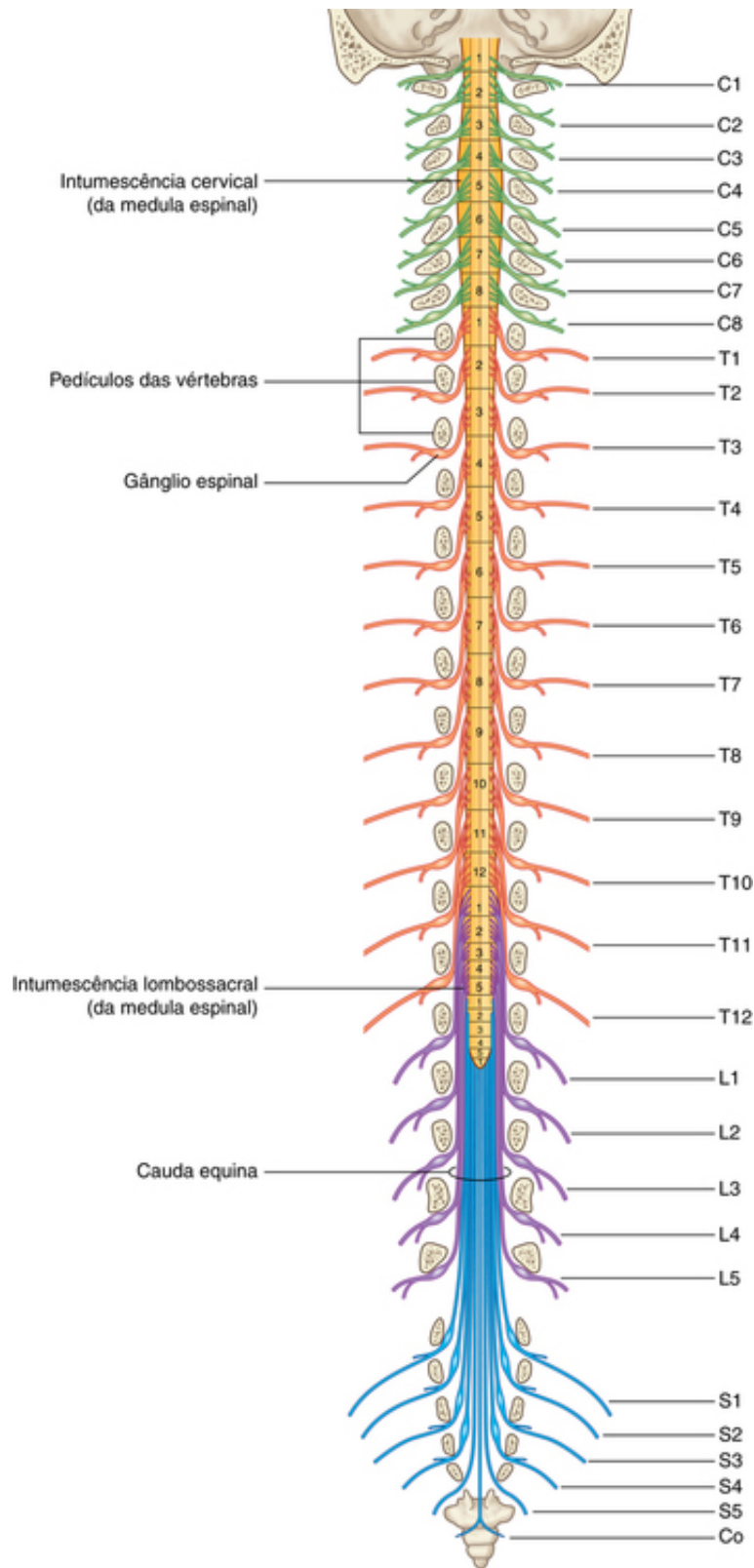
■ O **ramo anterior** inerva a maior parte dos outros músculos esqueléticos (os músculos hipoaxiais) do corpo, incluindo aqueles dos membros e troncos, e a maior parte das áreas remanescentes da pele, *exceto* de certas regiões da cabeça.

Próximo ao ponto de divisão em ramos posterior e anterior, cada nervo espinal dá origem de dois a quatro pequenos ramos meníngeos recorrentes (sinuvertebrais) (Fig. 2.51). Esses nervos entram novamente no forame intervertebral para inervar a dura-máter, os ligamentos, os discos intervertebrais e os vasos sanguíneos.

Todos os principais plexos somáticos (cervical, braquial, lombar e sacral) são formados pelos ramos anteriores.

Como a medula espinhal é muito mais curta que a coluna vertebral, as raízes dos nervos espinais se tornam cada vez mais compridos e com orientação mais oblíqua, da região cervical à coccígea do canal vertebral (Fig. 2.54).





**FIG. 2.54** Extensão dos nervos espinais no canal vertebral.

Nos adultos, a medula espinhal termina, aproximadamente, entre as vértebras LI e LII, podendo variar entre a vértebra TXII e o disco entre as vértebras LII e LIII. Consequentemente, as raízes posterior e anterior que formam os nervos espinais que emergem entre as vértebras das regiões inferiores da coluna vertebral estão ligadas à coluna vertebral em níveis vertebrais mais altos.

Abaixo da extremidade distal da medula espinhal, as raízes posterior e anterior dos nervos lombar, sacral e coccígeo descem para alcançar seu ponto de saída do canal vertebral. Esse feixe terminal de raízes é denominado cauda equina.

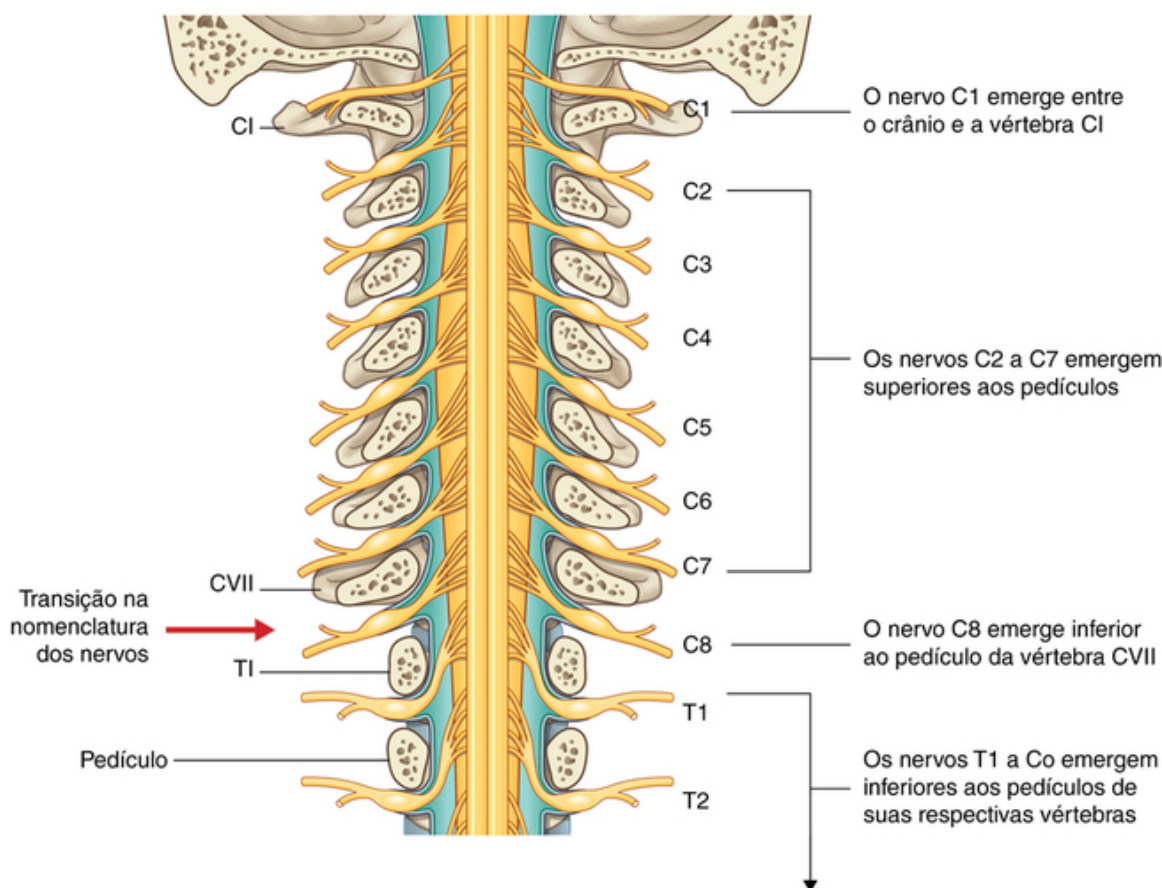


## Nomenclatura dos nervos espinais

Há cerca de 31 pares de nervos espinais (Fig. 2.54), nomeados de acordo com sua posição com relação à vértebra associada:

- oito nervos cervicais – C1 a C8;
- 12 nervos torácicos – T1 a T12;
- cinco nervos lombares – L1 a L5;
- cinco nervos sacrais – S1 a S5;
- um nervo coccígeo – Co.

O primeiro nervo cervical (C1) emerge do canal vertebral entre o crânio e a vértebra CI (Fig. 2.55). Assim, os nervos cervicais C2 a C7 também emergem do canal vertebral acima de suas respectivas vértebras. Como há apenas sete vértebras cervicais, o nervo C8 emerge entre a vértebra CVII e TI. Como consequência, todos os demais nervos espinais, começando com T1, emergem do canal vertebral abaixo de suas respectivas vértebras.



**FIG. 2.55** Nomenclatura dos nervos espinais.

## Na clínica

### Herpes-zóster

O herpes-zóster é o vírus que produz a catapora em crianças. Em alguns pacientes, o vírus permanece latente nas células do gânglio sensitivo do nervo espinal. Sob certas circunstâncias, o vírus se torna ativo e percorre os feixes neuronais às áreas inervadas por aquele nervo (o dermatomo). Há o surgimento de exantema, caracteristicamente muito dolorido. É importante ressaltar que essa distribuição dermatomal típica é característica desse distúrbio.

## Na clínica

### Dor lombar — explicações alternativas

A dor lombar é uma condição bastante comum que afeta quase todos os indivíduos em algum estágio da vida. É de importância clínica identificar se a dor lombar está relacionada à coluna vertebral e suas estruturas associadas ou relacionada a outras estruturas.

A dificuldade em considerar outras possíveis estruturas que possam causar dor lombar pode levar à morbidade e à mortalidade significativas. A dor no dorso pode ser referida a diversos órgãos situados no retroperitônio. A dor pancreática, em particular, se irradia para o dorso e pode estar associada a câncer pancreático ou pancreatite. A dor renal, que pode ser causada por cálculos no sistema de coleta renal ou tumores renais, também atinge as costas. Com maior frequência, ela é unilateral, embora possa provocar dor lombar posterior central. Linfonodos aumentados nas regiões pré- e para-aórticas podem causar uma dor lombar posterior central e ser um sinal de tumor maligno sólido, infecção ou linfoma de Hodgkin. Aorta abdominal inchada (aneurisma aórtico abdominal) pode causar dor lombar quando aumenta sem romper. Logo, é fundamental pensar nessas estruturas como possíveis causas de dor lombar, pois seu tratamento pode salvar vidas. Além disso, um aneurisma da parte abdominal da aorta rompido pode também causar dor lombar aguda em um primeiro momento.

Em todos os pacientes, a dor lombar requer uma avaliação cuidadosa, tanto da coluna vertebral como também do tórax e do abdome, para não deixar de investigar outras estruturas anatômicas que podem causar sinais e sintomas que irradiam para as costas.

## **Anatomia de superfície**

### **Anatomia da superfície dorsal**

As características da superfície dorsal são utilizadas para localizar agrupamentos musculares para a avaliação da integridade de nervos periféricos, para determinar regiões da coluna vertebral e para estimar a posição aproximada da extremidade inferior da medula espinal. Elas também são usadas para localizar órgãos que se situam posteriormente no tórax e no abdome.

### **Ausência de curvaturas laterais**

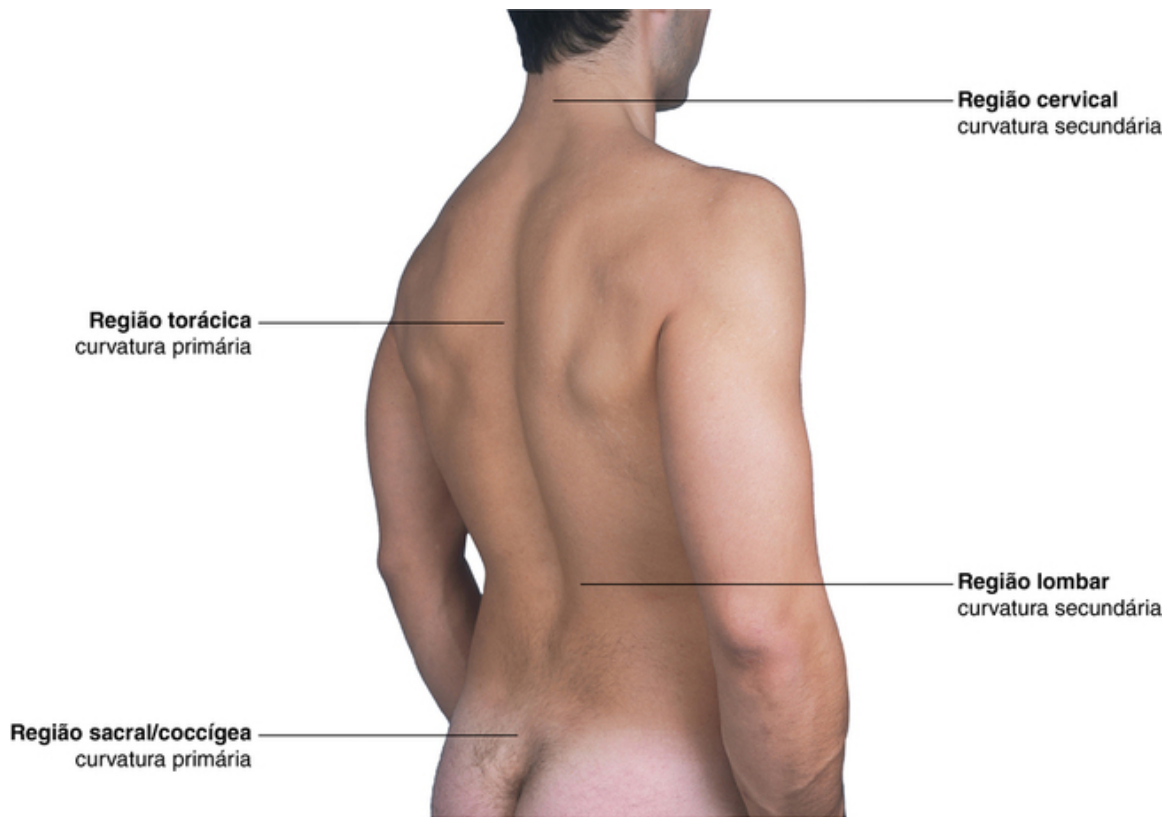
Em uma visão posterior, a coluna vertebral normal não possui curvaturas laterais. O sulco vertical na pele, entre as massas musculares em cada lado da linha mediana, é reto ([Fig. 2.56](#)).



**FIG. 2.56** Aparência normal do dorso. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

### **Curvaturas primárias e secundárias no plano sagital**

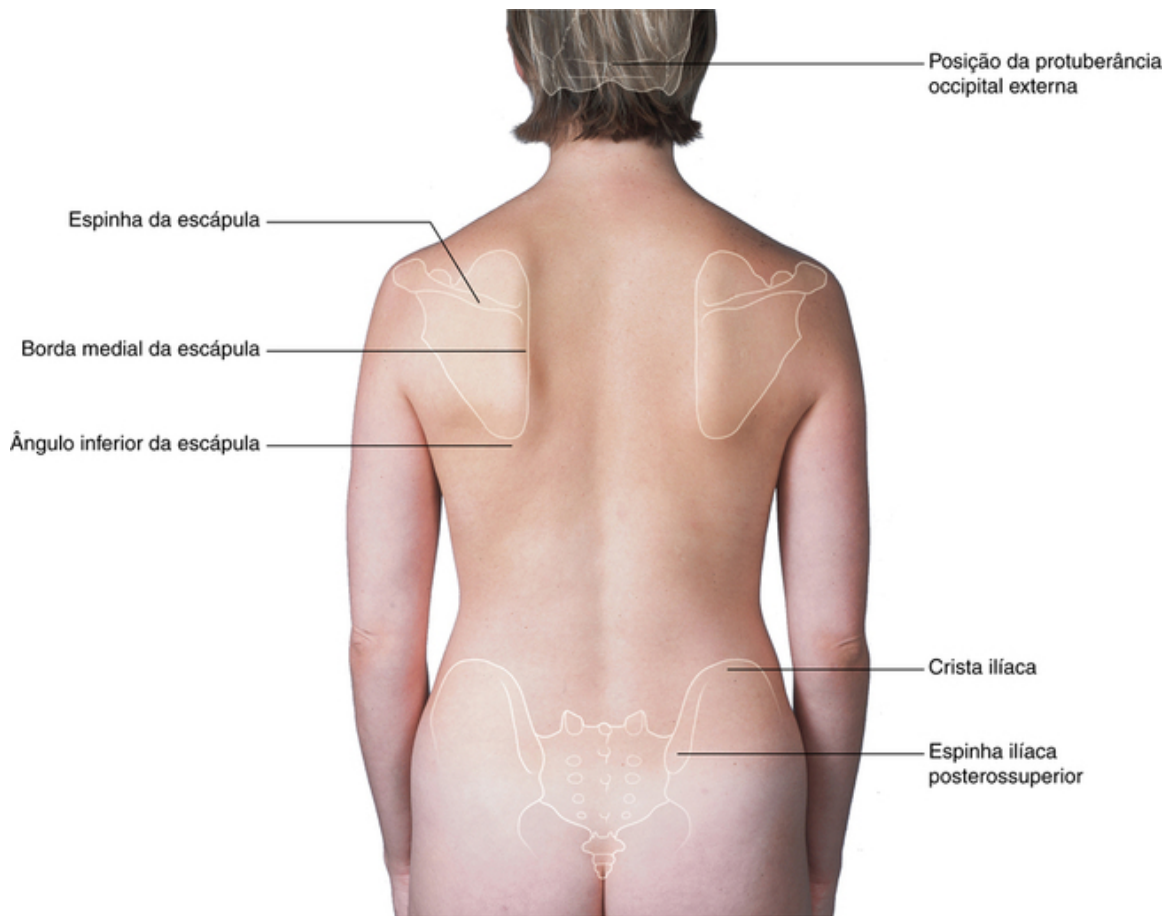
Em uma visão lateral, a coluna vertebral normal apresenta curvaturas primárias nas regiões torácica e sacral/coccígea e curvaturas secundárias nas regiões cervical e lombar (Fig. 2.57). As curvaturas primárias são côncavas anteriormente. As curvaturas secundárias são côncavas posteriormente.



**FIG. 2.57** Curvaturas normais da coluna vertebral.

### **Pontos úteis de referência anatômica não vertebrais do esqueleto**

Diversas características ósseas facilmente palpáveis são pontos úteis para definir músculos e localizar estruturas associadas à coluna vertebral. Entre tais características estão a protuberância occipital externa, a escápula e a crista ilíaca ([Fig. 2.58](#)).



**FIG. 2.58** Dorso de uma mulher com os principais acidentes ósseos indicados.

A protuberância occipital externa é palpável na linha mediana, na parte posterior da cabeça, logo acima da margem do cabelo.

A espinha, a margem medial e o ângulo inferior da escápula são quase sempre visíveis e facilmente palpáveis.

A crista ilíaca é palpável em toda a sua extensão, da espinha ilíaca superior anterior na margem lateral inferior da parede abdominal anterior à espinha ilíaca superior posterior próximo à base do dorso. A posição da espinha ilíaca superior posterior é quase sempre visível como uma depressão sacral lateral à linha mediana.

### Como identificar processos espinhosos vertebrais específicos

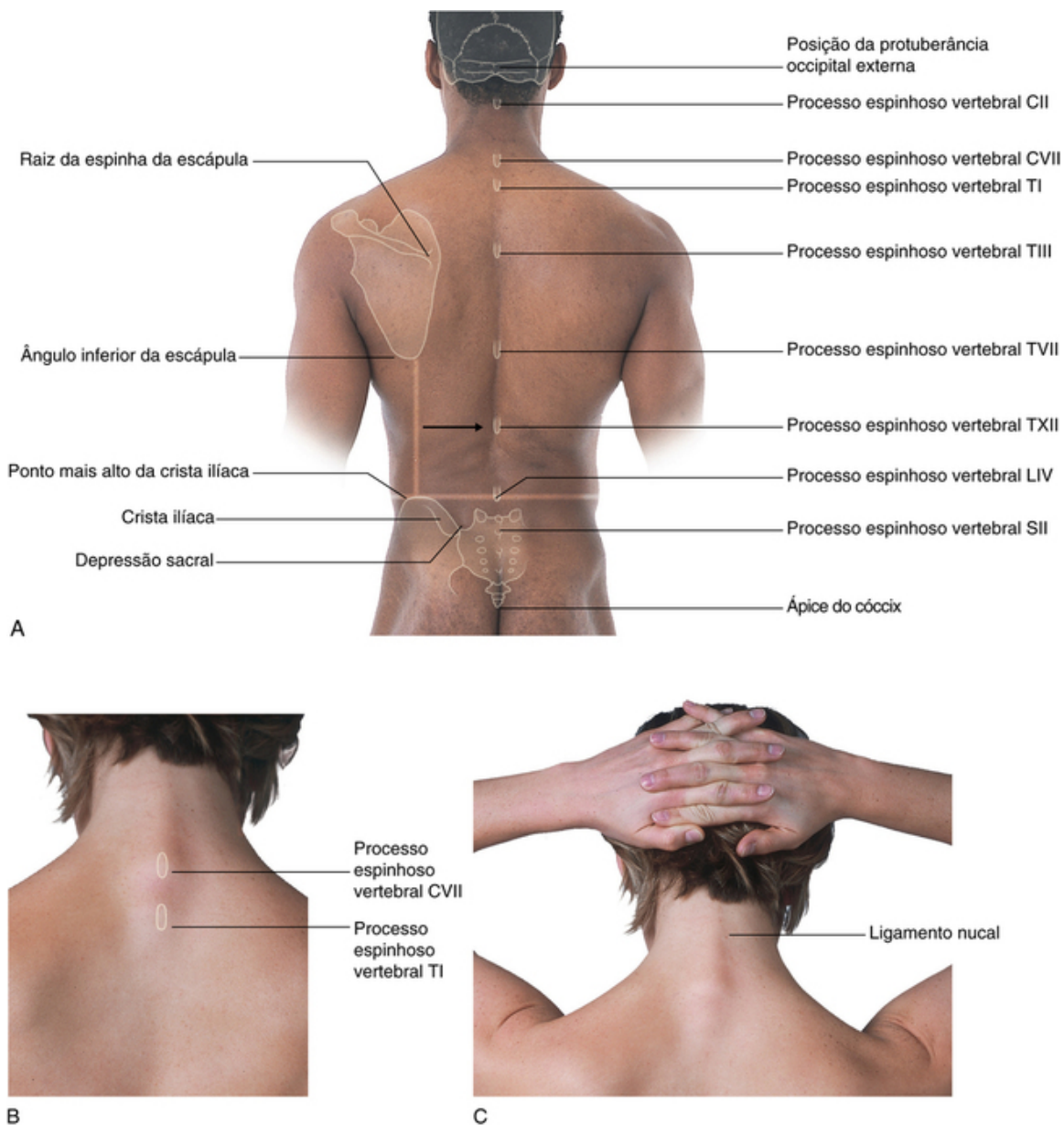
A identificação de processos espinhosos vertebrais pode ser utilizada para diferenciar entre as regiões da coluna vertebral e facilitar a identificação da localização de estruturas mais profundas, como a extremidade inferior da medula espinal e do espaço subaracnóideo.

O processo espinhoso da vértebra CII pode ser identificado por palpação profunda, como a protuberância óssea mais superior na linha mediana inferior ao crânio.

A maioria dos processos espinhosos, exceto o da vértebra CVII, não é facilmente palpável, pois é sobreposto por tecido mole.

O processo espinhoso da CVII é, normalmente, visível como uma proeminência na linha mediana na base do pescoço (Fig. 2.59B), especialmente durante a flexão do pescoço.





**FIG. 2.59** Dorso com indicação das posições dos processos espinhosos vertebrais e estruturas associadas. **A.** Em um homem. **B.** Em uma mulher, com o pescoço flexionado. Os processos espinhosos vertebrais das vértebras CVII e TI estão indicados. **C.** Em uma mulher, com o pescoço flexionado para acentuar o ligamento nucal.

O ligamento nucal se estende entre a CVII e a protuberância occipital externa do crânio e é visível como uma linha longitudinal quando o pescoço está flexionado (Fig. 2.59C).

O processo espinhoso de TI está localizado inferiormente ao processo espinhoso de CVII e é normalmente visível como uma protuberância na linha mediana. Com frequência, ele é mais proeminente que o processo espinhoso de CVII (Fig. 2.59A e B).

A raiz da espinha da escápula está no mesmo nível do processo espinhoso da vértebra TIII e o ângulo inferior da escápula, nivelado com o processo espinhoso da vértebra TVII (Fig. 2.59A).

O processo espinhoso da vértebra TXII está no mesmo nível do ponto médio da linha vertical, entre o ângulo inferior da escápula e a crista ilíaca (Fig. 2.59A).

Uma linha horizontal que une os pontos mais altos da crista ilíaca em cada lado passa sobre o processo espinhoso da vértebra LIV. Os processos espinhosos das vértebras LIII e LV podem ser palpados acima e abaixo do processo espinhoso de LIV, respectivamente (Fig. 2.59A).

As depressões sacrais que marcam a localização da espinha ilíaca superior posterior estão no mesmo nível que o processo espinhoso da vértebra SII (Fig. 2.59A).

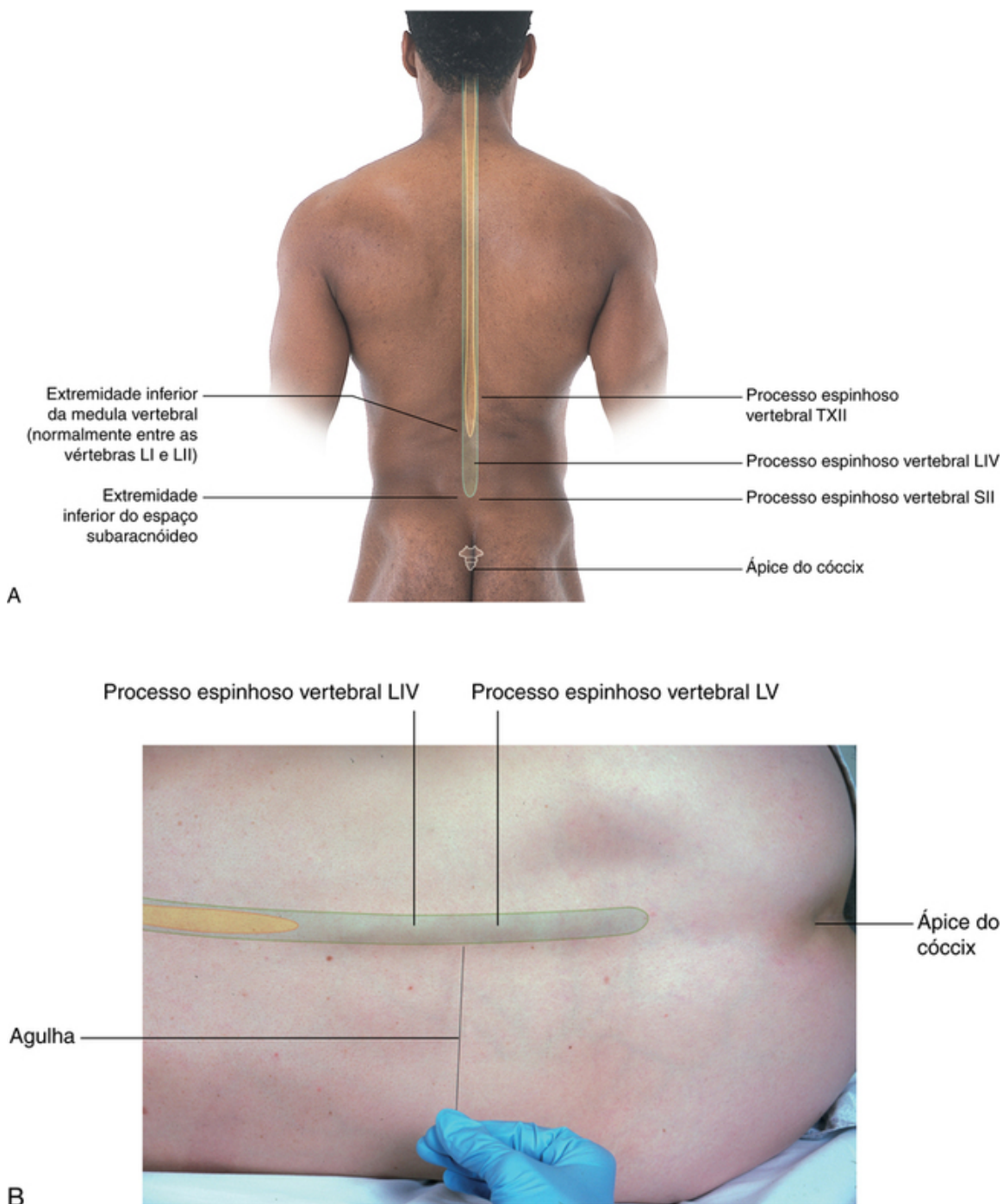
O ápice do cóccix é palpável na base da coluna vertebral, entre as massas glúteas (Fig. 2.59A).

As pontas dos processos espinhosos vertebrais nem sempre estão no mesmo plano horizontal que seus corpos vertebrais correspondentes. Na região torácica, os processos espinhosos são longos e possuem uma inclinação acentuada para baixo, de forma que sua ponta esteja localizada no corpo vertebral inferior. Em outras palavras, a ponta do processo espinhoso da vértebra TIII está localizada no nível da vértebra TIV.

Nas regiões lombar e sacral, os processos espinhosos são, em geral, mais curtos e menos inclinados que na região torácica e suas pontas palpáveis estão mais próximas a seus corpos vertebrais correspondentes. Como consequência, a extremidade palpável do processo espinhoso da vértebra LIV localiza-se, aproximadamente, no mesmo nível da vértebra LIV.

### **Visualizando a terminação inferior da medula espinal e do espaço subaracnóideo**

A medula espinal não ocupa o comprimento inteiro do canal vertebral. Normalmente, em adultos, ela termina no disco entre as vértebras LI e LII; no entanto, pode terminar em TXII ou no disco entre as vértebras LII e LIII. O espaço subaracnóideo termina, aproximadamente, no nível da vértebra SII ([Fig. 2.60A](#)).

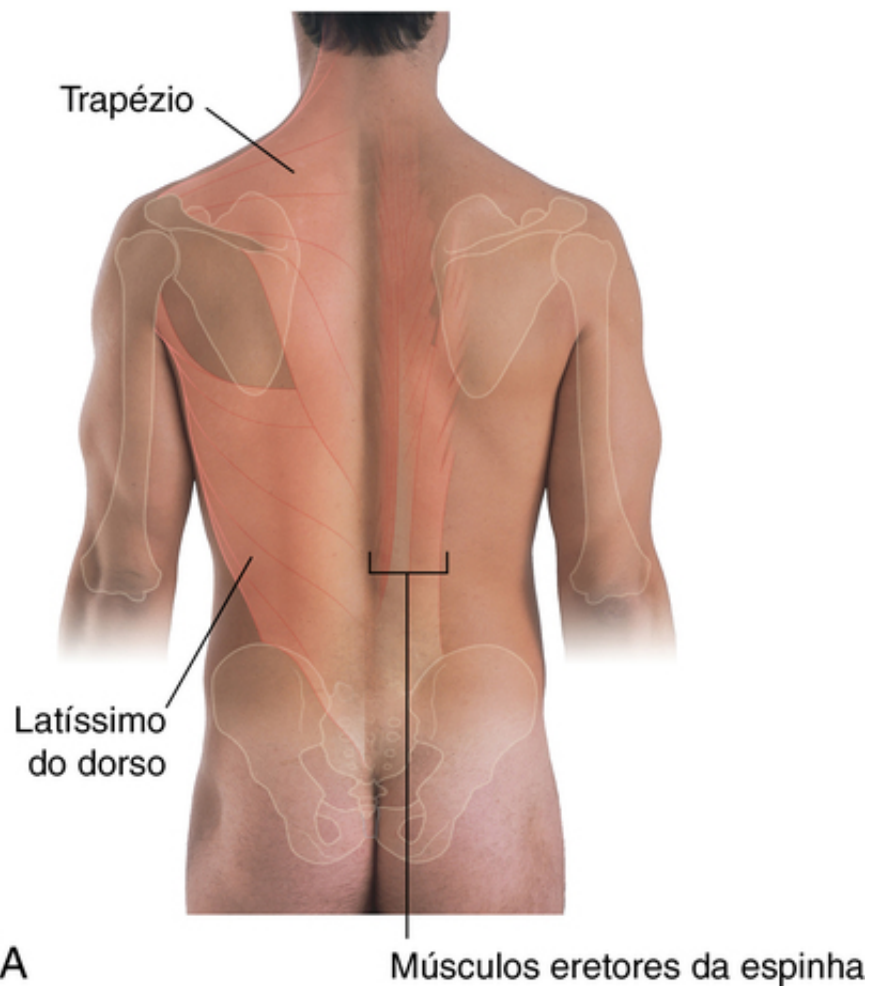


**FIG. 2.60** Dorso com as terminações da medula espinal e espaço subaracnóideo. **A.** Em um homem. Dorso com as terminações da medula espinal e espaço subaracnóideo. **B.** Em uma mulher, deitada lateralmente em posição fetal, acentuando os processos espinhosos vertebrais lombares e abrindo os espaços entre arcos vertebrais adjacentes. O líquido cefalorraquidiano pode ser retirado do espaço subaracnóideo da parte inferior da região lombar sem lesionar a medula espinal.

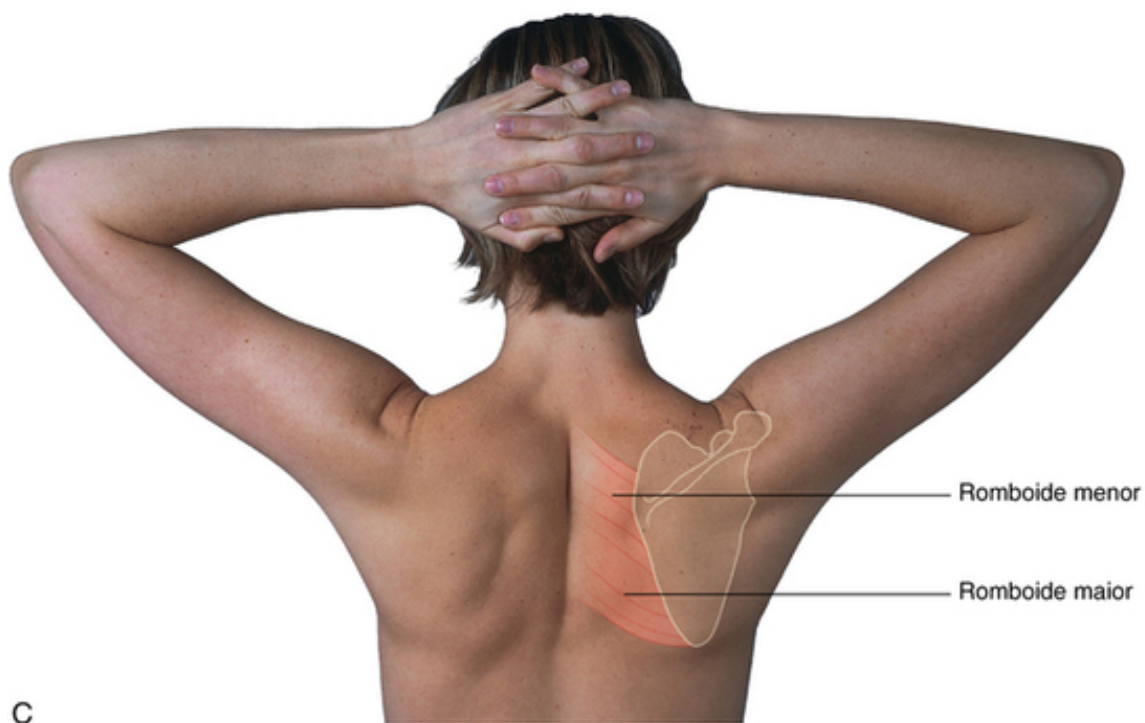
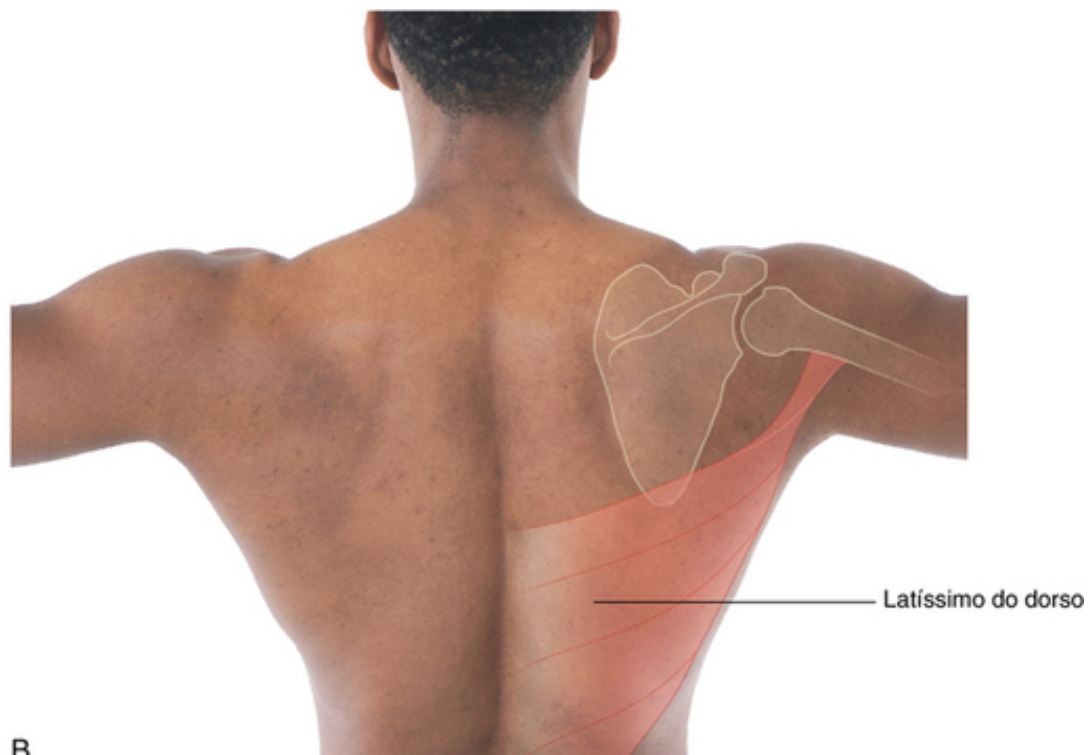
Como o espaço subaracnóideo pode ser acessado na região lombar inferior sem colocar em risco a medula espinal, é importante ser capaz de identificar a posição dos processos espinhosos das vértebras lombares. O processo espinhoso da vértebra LIV está no mesmo nível de uma linha horizontal, entre os pontos mais altos da crista ilíaca. Na região lombar, as extremidades palpáveis dos processos espinhosos vertebrais localizam-se na região oposta a seus corpos vertebrais correspondentes. O espaço subaracnóideo pode ser acessado entre as vértebras LIII e LIV e entre LIV e LV sem risco à medula espinal (Fig. 2.60B). O espaço subaracnóideo termina na vértebra SII, que está no mesmo nível das depressões, marcando as espinhas ilíacas posterossuperiores.

### Identificando os principais músculos

Vários músculos intrínsecos e extrínsecos do dorso podem ser facilmente observados e palpados. Os maiores deles são o trapézio e o latíssimo do dorso (Fig. 2.61A e B). A retração das escápulas em direção à linha média pode acentuar os músculos romboides (Fig. 2.61C), localizados profundamente ao músculo trapézio. Os músculos eretores da espinha são visíveis como duas colunas longitudinais separadas por um sulco na linha média (Fig. 2.61A).







**FIG. 2.61** Músculos dorsais. **A.** Em um homem, com os músculos latíssimo do dorso, trapézio e eretores da espinha delineados. Músculos dorsais. **B.** Em um homem, com os braços estendidos para acentuar as margens laterais dos músculos latíssimos do dorso. **C.** Em uma mulher, com as escápulas rotacionadas externamente e retraídas para acentuar os músculos romboides.

## Casos clínicos

### Caso 1

## Isquiatalgia versus lombalgia

**Uma mulher de 50 anos visitou o médico de família local com forte dor lombar com irradiação para a nádega direita.**

A dor lombar é um problema comum na vida diária.

Das várias causas de dor lombar, algumas precisam ser identificadas precocemente para que um tratamento adequado seja iniciado. As causas mais comuns incluem ruptura no anel fibroso, prolapso do disco que comprime diretamente uma raiz nervosa, estenose espinal e dor mecânica na articulação dos processos articulares. De modo geral, as causas principais podem ser separadas em três grupos centrais: dor lombar mecânica, artropatia degenerativa e compressão neuronal.

Isquiatalgia e lombalgia não são a mesma coisa. **Lombalgia** é um termo genérico atribuído à dor lombar. **Isquiatalgia** é o nome dado à dor na área de distribuição do nervo isquiático (L4 a S3), normalmente sentida nas nádegas e na região posterolateral da perna.

## Caso 2

### Lesão da medula espinal cervical

**Um homem de 45 anos envolveu-se em um sério acidente de carro. O exame mostrou uma lesão grave na região cervical da coluna vertebral, com dano na medula espinal. De fato, sua respiração tornou-se irregular e parou.**

Se a lesão na medula espinal cervical for acima de C5, a respiração será provavelmente interrompida. O nervo frênico tem origem em C3, C4 e C5 e inerva o diafragma. A respiração pode não parar imediatamente se a lesão for logo abaixo de C5, mas pode parar em caso de edema na medula e caso a lesão progrida superiormente. Além disso, pode haver troca respiratória e ventilatória, com utilização dos músculos do pescoço, esternocleidomastóideo e trapézios, innervados pelo nervo acessório [XI].

O paciente era incapaz de sentir ou mover seus membros superiores e inferiores.

O paciente apresenta paralisia dos membros superiores e inferiores e está, portanto, tetraplégico. Se a respiração não foi afetada, a lesão se deu abaixo de C5 ou no nível de C5. A inervação dos membros superiores é feita pelo plexo braquial, que se inicia em C5. O local da lesão da medula espinal ocorreu em C5 ou acima dela.

É importante lembrar que, embora a medula tenha sido seccionada na região cervical, ela está intacta abaixo dela. Assim, pode haver atividade reflexa abaixo da lesão, mas a comunicação com o cérebro está perdida.

## Caso 3

### Abscesso do músculo psoas

**Uma mulher de 25 anos reclamou de dor lombar crescente. Ao longo das semanas subsequentes, ela observou um caroço na virilha direita, levemente sensível ao toque. Quando questionada, a paciente também reclamou de tosse com catarro, muco e sangue e apresentava febre leve.**

A radiografia de tórax revelou uma massa pulmonar no ápice, que explica a história pulmonar.

Dada a idade da paciente, é pouco provável que seja câncer de pulmão. A hemoptise (expectoração com sangue) e o restante da história sugerem uma infecção pulmonar. Considerando-se as descobertas da radiografia torácica de uma cavidade no ápice do pulmão, chegou-se a um diagnóstico de tuberculose (TB). A confirmação ocorreu via broncoscopia e pela aspiração de pus, a partir do qual foi realizada uma cultura.

Durante a infecção pulmonar do paciente, o bacilo da tuberculose espalhou-se por meio do sangue para a vértebra LI. A destruição óssea começou no osso poroso do corpo vertebral próximo aos discos intervertebrais. A doença progrediu e chegou ao disco intervertebral, que se tornou infectado. Esse disco foi destruído, e o material infeccionado do disco saiu anteriormente e passou para a bainha do músculo psoas maior. Esse não é um achado raro em uma infecção tuberculosa na região lombar da coluna vertebral.

À medida que a infecção progrediu, o pus se espalhou pelo músculo psoas maior abaixo do ligamento inguinal, formando uma massa dura na virilha. Esse é um achado típico em caso de abscesso do músculo psoas.

Felizmente, não houve evidências de qualquer lesão dentro do canal vertebral.

A paciente foi submetida a uma drenagem do abscesso do psoas radiologicamente guiada e foi tratada durante seis meses com um regime prolongado de antibióticos. Ela teve uma excelente recuperação, sem sintomas adicionais, embora as cavidades no pulmão tenham permanecido. Elas foram fechadas por esclerose.

## Caso 4

### Dissecando um aneurisma torácico

**Um homem saudável e bem condicionado de 72 anos chegou ao departamento de emergência com grave dor nas costas, que se iniciou no nível das escápulas e se estendeu para o meio da região lombar. A dor teve início relativamente agudo e era contínua. O paciente foi capaz de andar até a maca assim que entrou na ambulância; entretanto, no departamento de emergência, o paciente reclamou de incapacidade de usar as pernas.**

O médico examinou o dorso inteiramente e não encontrou qualquer anormalidade significativa. Ele notou sensibilidade reduzida nas pernas e que não havia quase nenhuma potência nos grupos extensor ou flexor. O paciente apresentava taquicardia, que se acreditava ser causada pela dor, e a pressão arterial medida na ambulância era de 120/80 mm Hg. A pressão arterial atual do paciente era de 80/40 mm Hg; no entanto, o paciente não reclamou de sintomas clínicos típicos da hipotensão.

Na primeira avaliação, é difícil “somar” esses sinais e sintomas clínicos. Basicamente, tínhamos uma paraplegia progressiva associada à dor nas costas grave e a uma anormalidade nas medidas de pressão arterial, não compatíveis com o estado clínico do paciente.

Deduziu-se que as medidas de pressão arterial foram realizadas em braços diferentes e ambas foram medidas novamente.

As medidas de pressão arterial estavam corretas. No braço direito, a medida da pressão arterial era de 120/80 mm Hg, e no braço esquerdo, de 80/40 mm Hg. Isso significa deficiência de sangue para o braço esquerdo.

O paciente foi transferido do departamento de emergência para o setor de tomografia computadorizada, onde foi realizada uma tomografia de tórax, abdome e pelve.

A tomografia computadorizada evidenciou um aneurisma dissecante na parte torácica da aorta. A dissecção aórtica ocorre quando a túnica íntima e parte da túnica média da parede da aorta se separam do restante da túnica média e da túnica adventícia da parede da aorta. Isso causa um falso lúmen. O sangue não passa apenas no lúmen aórtico verdadeiro, mas também por um pequeno buraco para a parede da aorta e para o falso lúmen. O sangue, normalmente, retorna ao lúmen verdadeiro inferiormente. Isso produz dois canais por onde o sangue pode passar. O processo de dissecção da aorta causa dor considerável e, usualmente, tem início rápido. Tipicamente, a dor é sentida entre as escápulas e irradia para o dorso. Embora a dor não seja oriunda da musculatura do dorso ou da coluna vertebral, deve-se considerar atentamente outras estruturas além do dorso.

A diferença de pressão arterial entre os dois braços indica o nível no qual a dissecção foi iniciada. O “ponto de entrada” é proximal à artéria subclávia esquerda. Nesse nível, uma pequena aba foi criada, limitando a passagem de sangue para o membro superior direito – por isso o baixo registro de pressão arterial. O tronco braquiocéfálico não foi afetado pela dissecção aórtica e, assim, o fluxo sanguíneo continua adequado para o membro superior direito.

A paraplegia foi provocada por isquemia da medula espinal.

O fornecimento de sangue para a medula espinal é feito por uma única artéria espinal anterior e duas artérias espinais posteriores. Essas artérias são alimentadas por artérias medulares segmentares, em todos os níveis vertebrais. Há diversas artérias de reforço ao longo da medula espinal – a maior de todas é a artéria radicular anterior. Essa artéria, uma artéria medular segmentar, tipicamente se origina da região torácica inferior ou lombar superior e, infelizmente, durante a dissecção aórtica desse paciente, a origem desse vaso foi destruída. Isso provocou isquemia aguda da medula espinal e, conseqüentemente, paraplegia.

Infelizmente, a dissecção se estendeu, a aorta se rompeu, e o paciente faleceu.

## Caso 5

### Tumor sacral

Uma mulher de 55 anos se apresentou ao médico com alteração sensorial na região glútea direita (nádega) e na fenda interglútea. O exame demonstrou fraqueza de baixa intensidade dos músculos do pé e fraqueza discreta dos músculos extensor longo do hálux, extensor longo dos dedos e fibular terceiro no lado direito. A paciente também reclamou de alguns sintomas leves de dor posteriormente, na região glútea direita.

Foi sugerida uma lesão no sacro direito.

A dor na região sacroilíaca direita poderia ser facilmente atribuída à articulação sacroilíaca, normalmente bastante sensível à dor. A fraqueza dos músculos intrínsecos do pé, extensor longo do hálux, extensor longo dos dedos e fibular terceiro levanta a possibilidade de uma anormalidade que esteja afetando os nervos do sacro e, possivelmente, a junção lombossacral. A sensibilidade alterada ao redor da região glútea, em direção ao ânus, também sustenta essas características anatômicas localizadas.

Foi obtido um raio X da pelve.

Na primeira avaliação, o raio X pareceu normal. Entretanto, o paciente foi submetido a investigações posteriores, incluindo TC e RM, que demonstraram uma grande lesão destrutiva que envolvia todo o sacro esquerdo, estendendo para o forame sacral anterior nos níveis S1, S2 e S3. É interessante ressaltar que as radiografias planas do sacro frequentemente aparecem normais na primeira avaliação; logo, exames de imagem adicionais devem sempre ser realizados em pacientes com suspeita de anormalidade no sacro.

A lesão era expansiva e lítica.

Muitas metástases ósseas não são expansivas. Elas podem erodir o osso, produzindo um tipo lítico de lesão, ou podem se tornar muito escleróticas (metástases na próstata e nas mamas). Periodicamente, nós observamos um tipo misto de lítica e esclerótica.

Há algumas situações raras nas quais certas metástases são expansivas e líticas. Essas frequentemente ocorrem em metástases renais e podem ser vistas em mieloma múltiplo. A importância anatômica desses tumores específicos é que eles, normalmente, se expandem e afetam outras estruturas. A natureza expansiva do tumor desse paciente dentro do sacro foi a causa da compressão das raízes do nervo sacral, provocando os sintomas.

O paciente foi submetido à radioterapia, teve o tumor sacral retirado e atualmente está sendo submetido a sessões de quimioimunoterapia.

# Tórax

## Revisão conceitual

Descrição geral

Funções

Respiração

Proteção dos órgãos vitais

Conduto

Componentes

Parede torácica

Abertura torácica superior

Abertura torácica inferior

Diafragma

Mediastino

Cavidades pleurais

Relações com outras regiões

Pescoço

Membro superior

Abdome

Mama

Características principais

Nível vertebral TIV/V

*Shunts* venosos da esquerda para a direita

Suprimento neurovascular segmentar da parede torácica

Sistema simpático

Flexibilidade da parede torácica e abertura torácica inferior

Inervação do diafragma

## Anatomia regional

Região peitoral

Mama

Músculos da região peitoral

Parede do tórax

Arcabouço esquelético (caixa torácica)

Espaços intercostais

Diafragma

Irrigação arterial

Drenagem venosa

Inervação

Movimentos da parede torácica e do diafragma durante a respiração

Cavidades pleurais

Pleura

Pulmões

Mediastino

Mediastino médio

Mediastino superior

Mediastino posterior



Mediastino anterior

Anatomia de superfície

Anatomia de superfície do tórax

Como contar as costelas

Anatomia de superfície da mama em mulheres

Visualizando estruturas no nível vertebral de TIV/TV

Visualizando estruturas no mediastino superior

Visualizando as margens do coração

Onde auscultar os sons cardíacos

Visualizando as cavidades pleurais, os pulmões, os recessos pleurais, os lobos e as fissuras dos pulmões

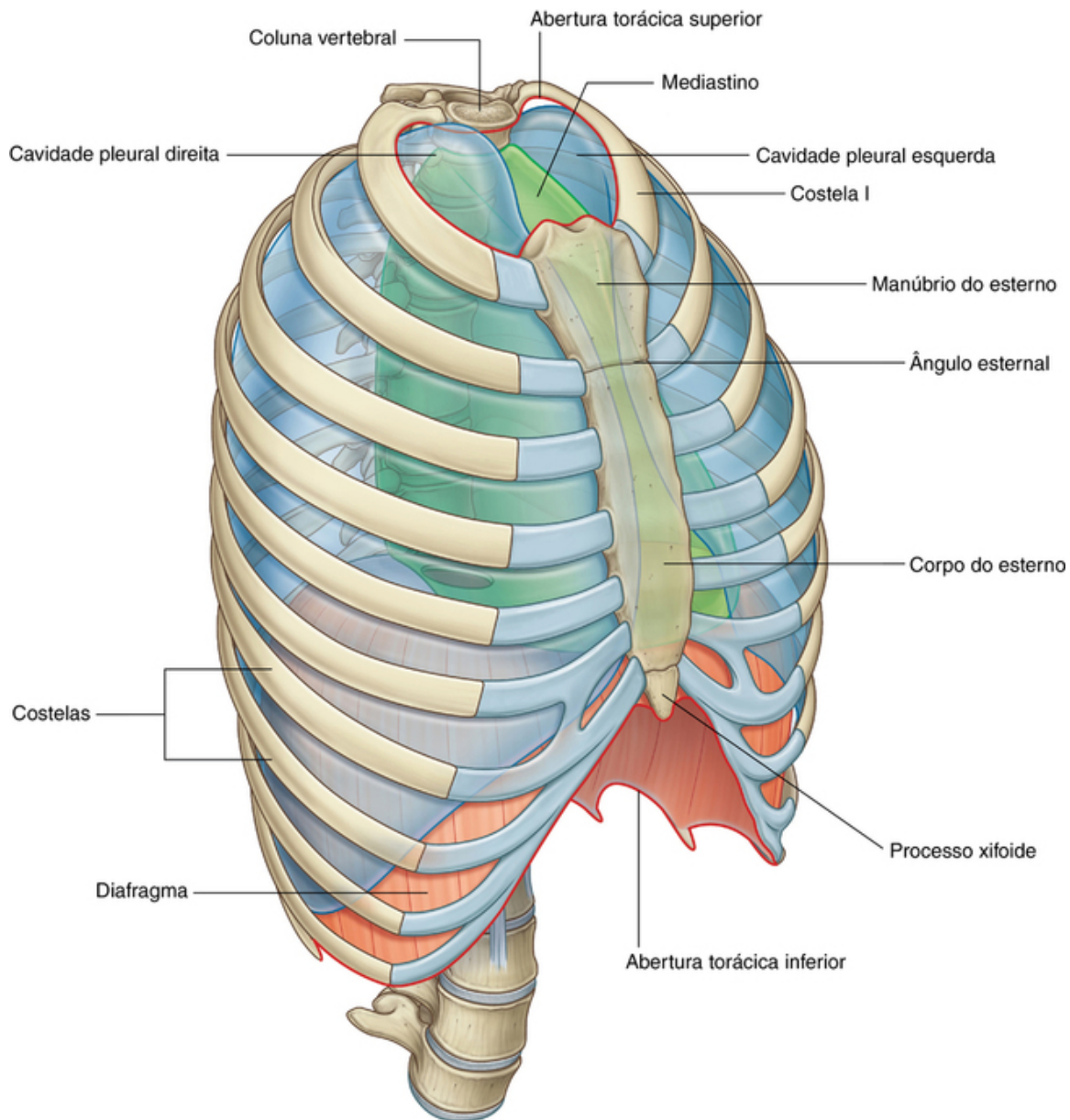
Onde auscultar os sons pulmonares

Casos clínicos

## Revisão conceitual

### Descrição geral

O **tórax** é um cilindro de forma irregular com uma abertura estreita (abertura torácica superior) na parte superior e uma abertura relativamente grande (abertura torácica inferior) na parte inferior ([Fig. 3.1](#)). A abertura torácica superior é aberta, permitindo a continuidade com o pescoço; a abertura torácica inferior é fechada pelo diafragma.



**FIG. 3.1** Parede e cavidade torácicas.

A parede musculoesquelética do tórax é flexível e consiste em vértebras dispostas de maneira segmentar — costelas, músculos e esterno.

A **cavidade torácica**, circundada pela parede torácica e pelo diafragma, é subdividida em três compartimentos principais:

- uma cavidade pleural esquerda e uma cavidade pleural direita, cada uma circundando um pulmão; e
- o mediastino.

O mediastino é um compartimento amplo e flexível composto por partes moles, orientado longitudinalmente na posição sagital mediana. Contém o coração, o esôfago, a traqueia, os grandes nervos e os grandes vasos sistêmicos.

As cavidades pleurais são completamente separadas umas das outras pelo mediastino. Portanto, eventos anormais em uma das duas cavidades pleurais não afetam, necessariamente, a outra cavidade. Isso também significa que é possível entrar no mediastino cirurgicamente sem abrir as cavidades pleurais.

Outra característica importante das cavidades pleurais é que elas se estendem acima da costela I. O ápice de cada pulmão geralmente se estende para o interior da raiz do pescoço. Como consequência, eventos anormais na raiz do pescoço podem envolver a pleura e o pulmão adjacente, e os eventos na pleura e no pulmão adjacente podem envolver a raiz do pescoço.

## Funções

### Respiração

Uma das funções mais importantes do tórax é a respiração. O tórax não só contém os pulmões como também provê o maquinário necessário — o diafragma, a parede torácica e as costelas — para movimentar efetivamente o ar para dentro e para fora dos pulmões.

Os movimentos para cima e para baixo do diafragma e as mudanças nas dimensões anterior e lateral da parede torácica, causadas pelo movimento das costelas, alteram o volume da cavidade torácica e são elementos-chave na respiração.

### Proteção dos órgãos vitais

O tórax abriga e protege o coração, os pulmões e os grandes vasos. Devido ao formato em cúpula do diafragma, a parede torácica também oferece proteção para algumas vísceras abdominais importantes.

Grande parte do fígado situa-se sob a cúpula direita do diafragma; o estômago e o baço situam-se sob a cúpula esquerda. As faces posteriores dos polos superiores dos rins situam-se abaixo do diafragma e são anteriores à costela XII, no lado direito, e anteriores às costelas XI e XII, do lado esquerdo.

### Conduto

O mediastino funciona como um conduto para as estruturas que atravessam o tórax, indo de uma região do corpo para outra, e para estruturas que conectam os órgãos do tórax a outras regiões do corpo.

O esôfago, os nervos vagos e o ducto torácico atravessam o mediastino enquanto passam entre o abdome e o pescoço.

Os nervos frênicos, que se originam no pescoço, também atravessam o mediastino para penetrar e inervar o diafragma.

Outras estruturas, como a traqueia, a parte torácica da aorta e a veia cava superior, possuem um trajeto dentro do mediastino, em direção aos grandes órgãos viscerais no tórax e provenientes deles.

## Componentes

### Parede torácica

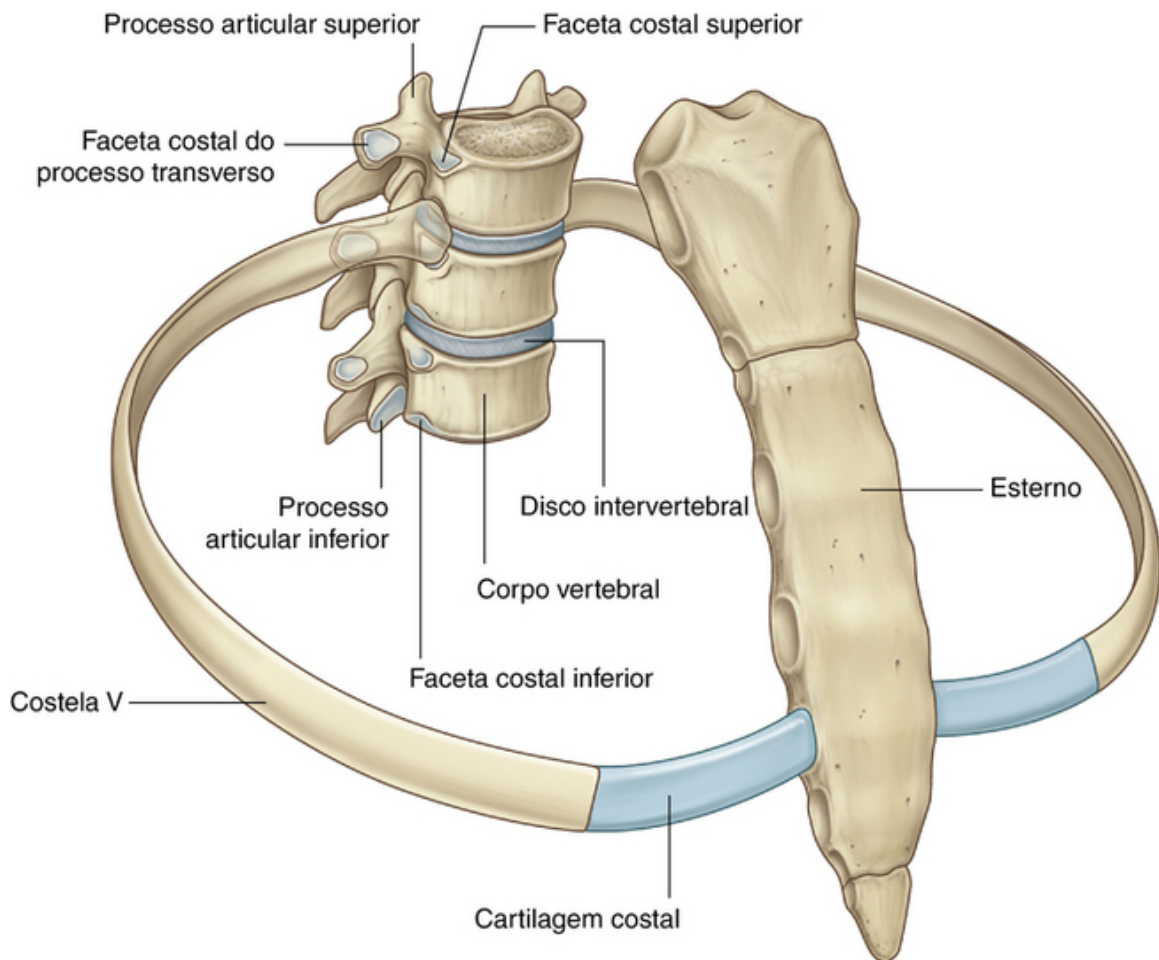
A **parede torácica** consiste em elementos esqueléticos e músculos (Fig. 3.1):

- Posteriormente, é composta por 12 vértebras torácicas e seus discos intervertebrais interpostos.
- Lateralmente, a parede é formada por **costelas** (12 de cada lado) e três camadas de músculos planos, que cobrem os espaços intercostais entre as costelas adjacentes, movimentam as costelas e dão suporte para os espaços intercostais.
- Anteriormente, é composta pelo **esterno**, formado pelo manúbrio do esterno, pelo corpo do esterno e pelo processo xifoide.

O manúbrio do esterno, angulado posteriormente no corpo do esterno ao nível da articulação (sínfise) manubrioesternal, forma o ângulo do esterno, um importante ponto de referência na superfície utilizado pelos clínicos na realização de exames físicos do tórax.

A extremidade anterior (distal) de cada costela é composta pela cartilagem costal, que contribui para a mobilidade e elasticidade da parede torácica.

Todas as costelas articulam-se com as vértebras torácicas posteriormente. A maioria das costelas (de II a IX) estabelece três articulações com a coluna vertebral. A cabeça de cada costela articula-se com o corpo vertebral de sua própria vértebra e com o corpo vertebral da vértebra acima (Fig. 3.2). Como essas costelas curvam-se posteriormente, cada uma também se articula com o processo transversal de sua própria vértebra.



**FIG. 3.2** Articulações entre as costelas e as vértebras.

Anteriormente, as cartilagens costais das costelas I a VII articulam-se com o esterno.

As cartilagens costais das costelas VIII a X articulam-se com as margens inferiores das cartilagens costais acima delas. As costelas XI e XII são chamadas de costelas flutuantes, porque não se articulam com outras costelas, cartilagens ou com o esterno. Suas cartilagens costais são pequenas, apenas cobrindo suas extremidades.

A estrutura esquelética da parede torácica fornece extensos pontos de fixação para os músculos do pescoço, do abdome, do dorso e dos membros superiores.

Muitos desses músculos fixam-se a costelas e funcionam como músculos respiratórios acessórios; alguns deles também estabilizam a posição da primeira costela e da última.

### **Abertura torácica superior**

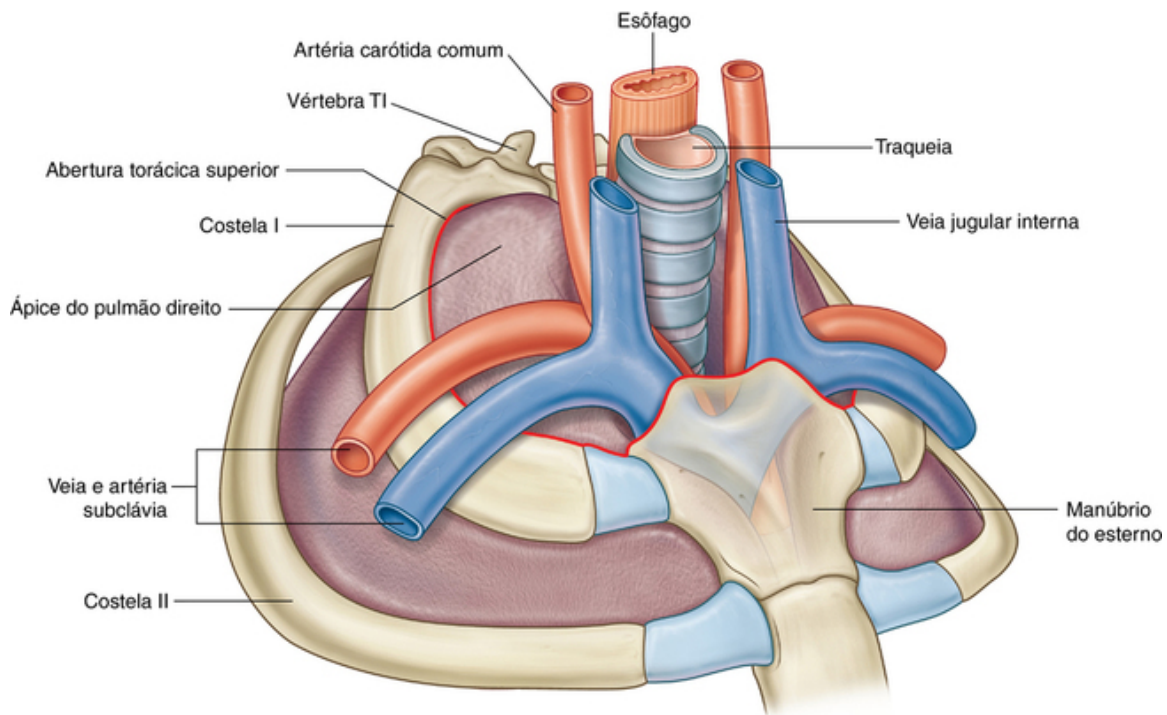
Completamente rodeada por componentes esqueléticos, a **abertura torácica superior** consiste no corpo vertebral de T1 posteriormente, na margem medial da costela I de cada lado e no manúbrio do esterno anteriormente.

A margem superior do manúbrio do esterno situa-se, aproximadamente, no mesmo plano horizontal do disco intervertebral entre as vértebras T11 e T12.

As primeiras costelas inclinam-se inferiormente a partir de sua articulação posterior com a vértebra T1 até sua fixação anterior no manúbrio do esterno. Sendo assim, o plano da abertura torácica superior está em um ângulo oblíquo, voltado um pouco anteriormente.

Na abertura torácica superior, as faces superiores das cavidades pleurais que contornam os pulmões situam-se a cada lado da entrada do mediastino (Fig. 3.3).



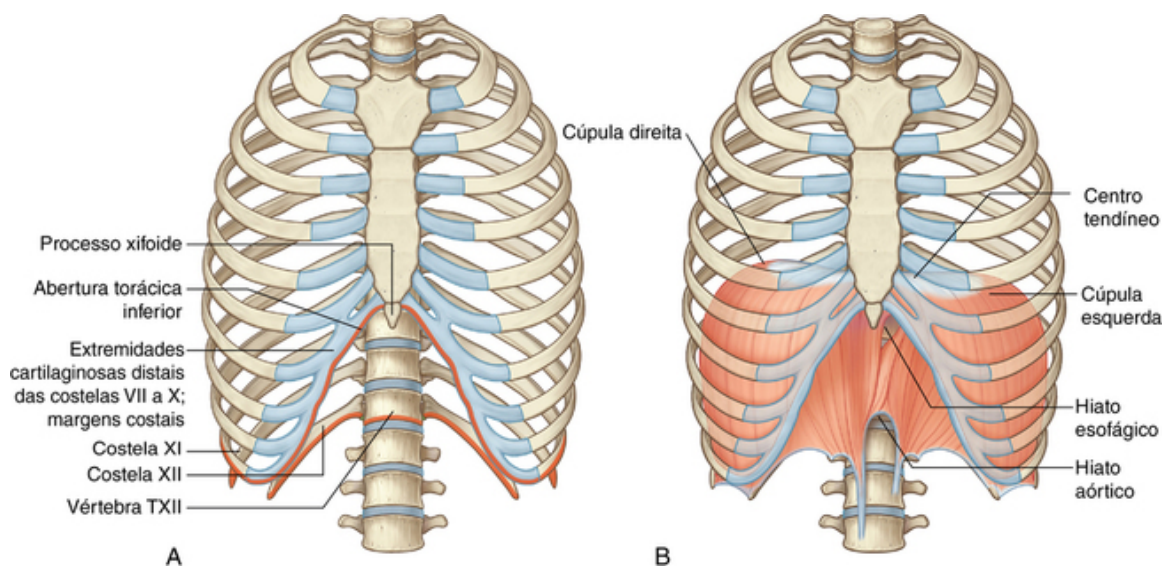


**FIG. 3.3** Abertura superior do tórax.

As estruturas que passam entre o membro superior e o tórax passam sobre a costela I e a parte superior da cavidade pleural quando entram ou saem do mediastino. As estruturas que passam entre o pescoço, a cabeça e o tórax passam mais verticalmente através da abertura torácica superior.

### Abertura torácica inferior

A **abertura torácica inferior** é grande e expansível. Ossos, cartilagens e ligamentos formam suas margens (Fig. 3.4A).



**FIG. 3.4** A. Abertura torácica inferior. B. Diafragma.

A abertura torácica inferior é fechada pelo diafragma e as estruturas que passam entre o abdome e o tórax atravessam o diafragma ou passam posteriormente a ele.

Os elementos esqueléticos da abertura torácica inferior são:

- o corpo vertebral de TXII posteriormente;
- a costela XII e a extremidade distal da costela XI posterolateralmente;



- as extremidades cartilagueas distais das costelas VII até X, que se unem para formar a margem costal anterolateralmente; e
- o processo xifoide anteriormente.

A articulação entre a margem costal e o esterno situa-se, aproximadamente, no mesmo plano horizontal que o disco intervertebral entre as vértebras TIX e TX. Em outras palavras, a margem posterior da abertura torácica inferior é inferior à margem anterior.

Quando vista anteriormente, a abertura torácica inferior é inclinada superiormente.

## Diafragma

O **diafragma** musculotendíneo veda a abertura torácica inferior (Fig. 3.4B).

Geralmente, as fibras musculares do diafragma se originam radialmente a partir da margem da abertura torácica inferior e convergem para um grande tendão central.

Devido ao ângulo oblíquo da abertura torácica inferior, a fixação posterior do diafragma é inferior à fixação anterior.

O diafragma não é plano; forma uma espécie de “balão” superiormente, nos lados direito e esquerdo, constituindo cúpulas. A cúpula da direita é mais alta que a da esquerda, estendendo-se à costela V.

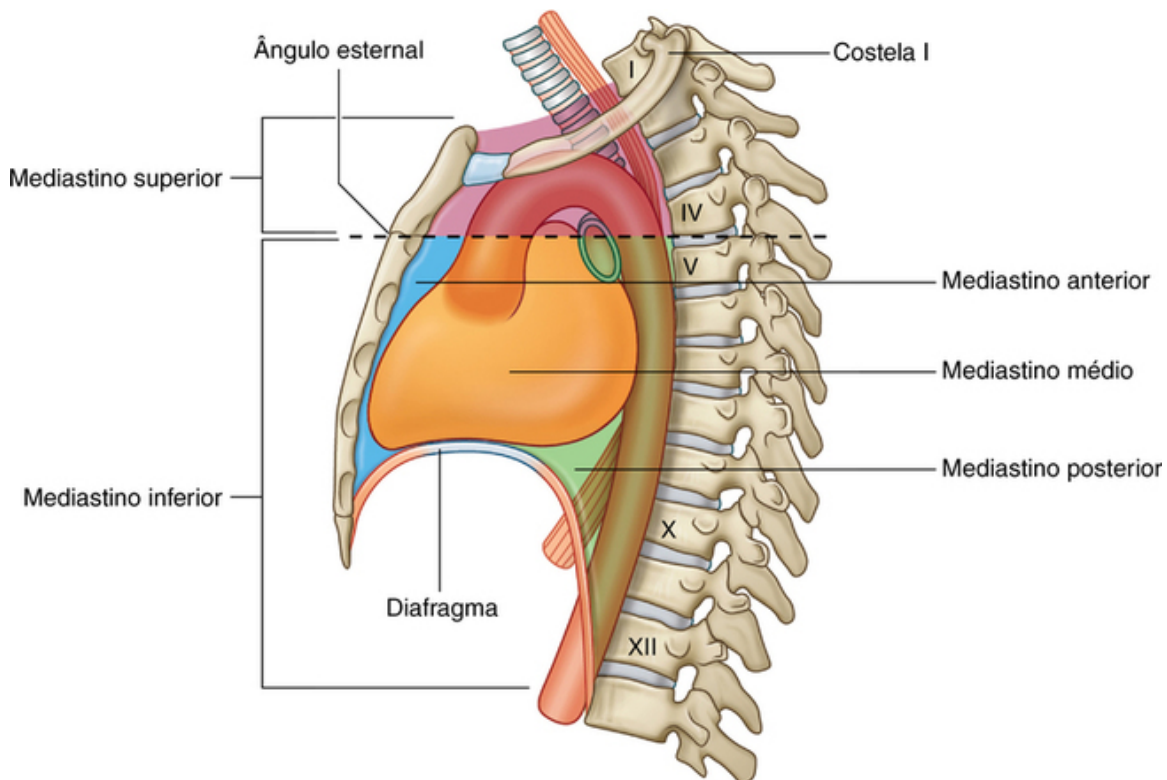
À medida que o diafragma se contrai, a altura das cúpulas diminui, e o volume do tórax aumenta.

O esôfago e a veia cava inferior penetram o diafragma; a aorta passa posteriormente ao diafragma.

## Mediastino

O **mediastino** é um grande compartimento na linha mediana que se estende do esterno, anteriormente, às vértebras torácicas, posteriormente, e da abertura superior à abertura torácica inferior.

Um plano horizontal que passa pelo ângulo do esterno e pelo disco intervertebral entre as vértebras TIV e TV separa o mediastino em parte superior e parte inferior (Fig. 3.5). A parte inferior também é subdividida pelo pericárdio, que delimita a cavidade pericárdica ao redor do coração. O pericárdio e o coração constituem o mediastino médio.

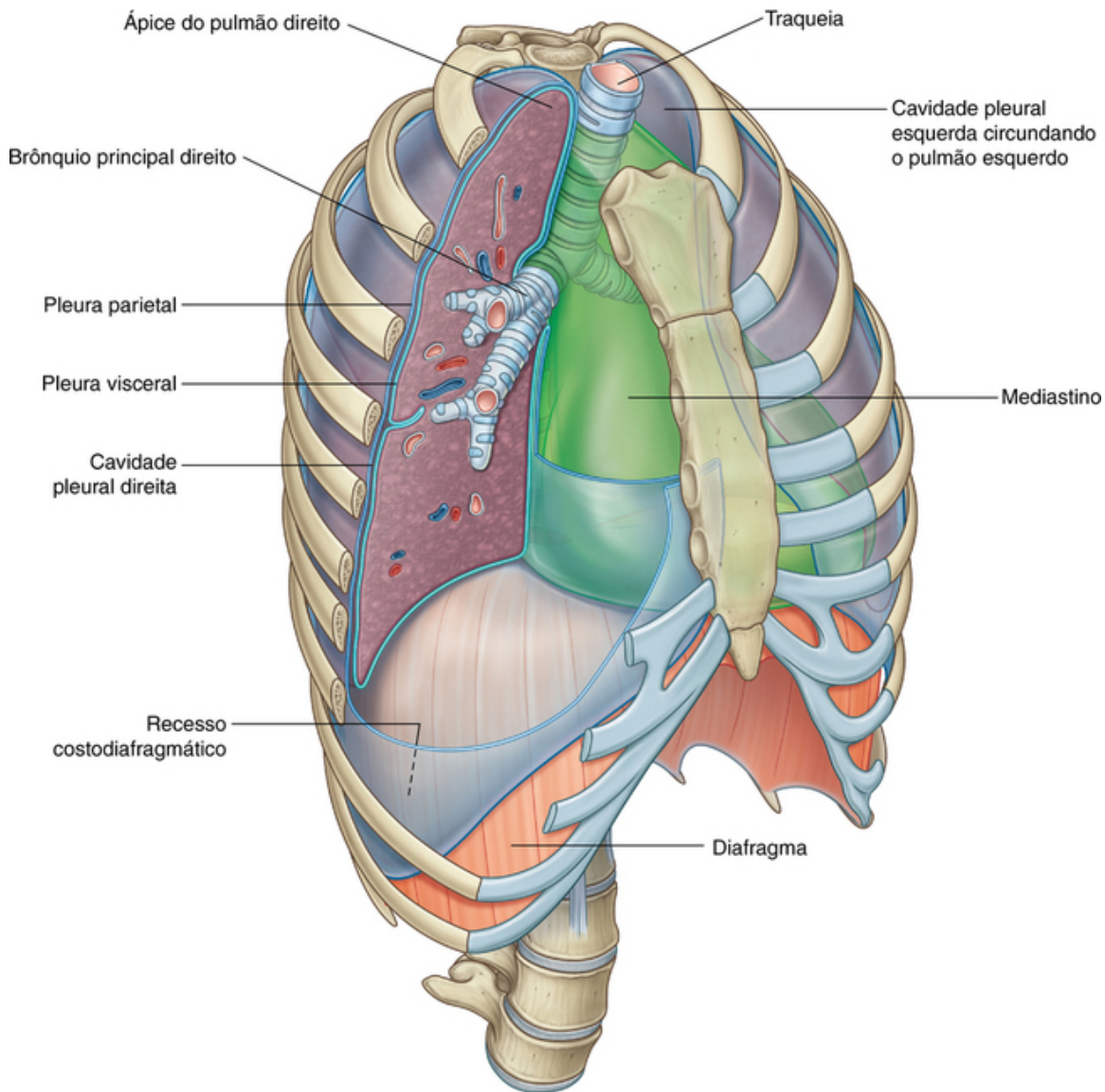


**FIG. 3.5** Subdivisões do mediastino.

O mediastino anterior situa-se entre o esterno e o pericárdio; o mediastino posterior situa-se entre o pericárdio e as vértebras torácicas.

## Cavidades pleurais

As duas cavidades pleurais estão situadas de cada lado do mediastino (Fig. 3.6).



**FIG. 3.6** Cavidades pleurais.

Cada **cavidade pleural** é completamente revestida por uma membrana mesotelial chamada pleura.

Durante o desenvolvimento, os pulmões crescem para fora do mediastino, ficando cercados pelas cavidades pleurais. Como resultado, a superfície externa de cada órgão é coberta por pleura.

Cada pulmão permanece fixado ao mediastino por uma raiz formada por vias aéreas, vasos pulmonares, tecidos linfáticos e nervos.

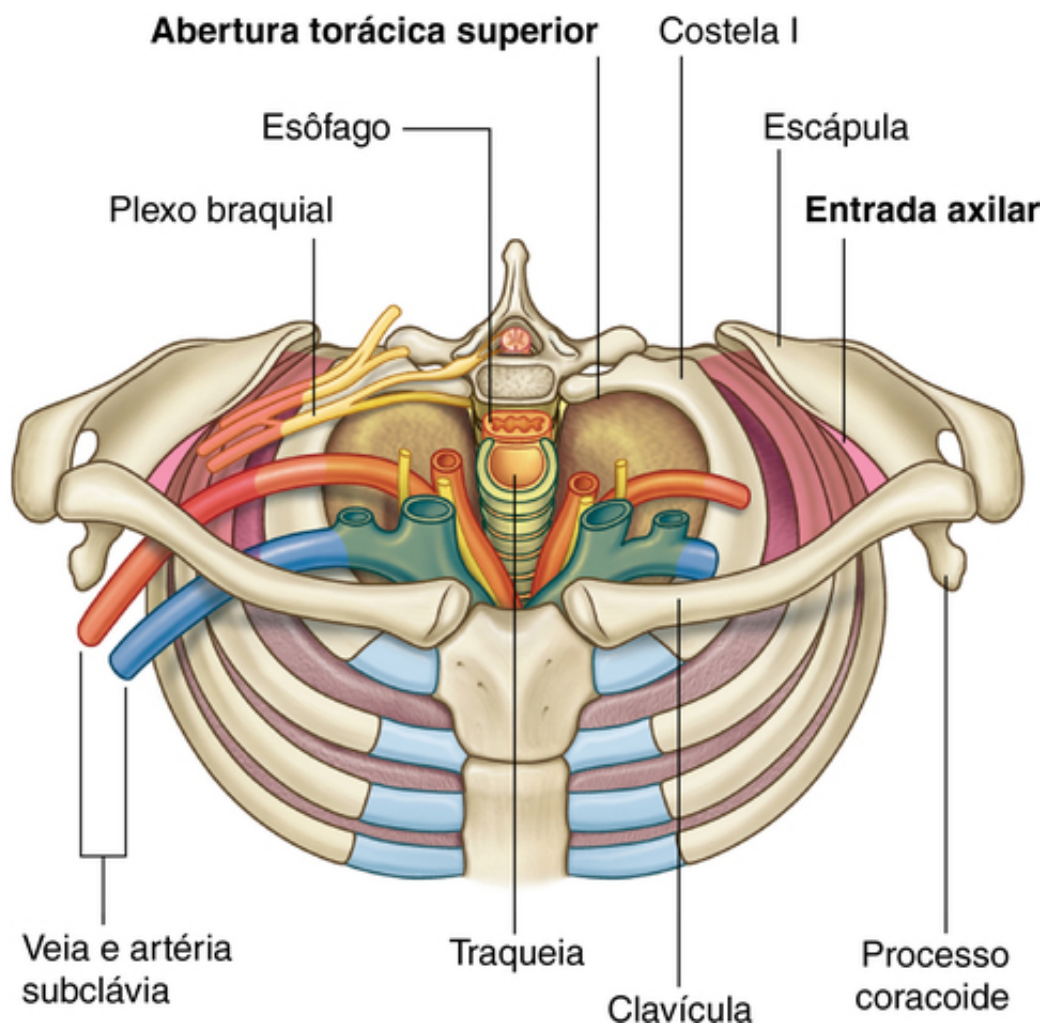
A pleura que reveste as paredes da cavidade é a pleura parietal, enquanto a pleura refletida a partir do mediastino até as raízes dos pulmões e a superfície pulmonar é a pleura visceral. Normalmente, existe apenas um espaço potencial entre a pleura visceral, que cobre o pulmão, e a pleura parietal, que reveste a parede interna da cavidade do tórax.

O pulmão não preenche completamente o espaço potencial da cavidade pleural, resultando em recessos, que não contêm pulmão e que são importantes para acomodar alterações do volume pulmonar durante a respiração. O recesso costodiafrágico da pleura, maior e mais importante do ponto de vista clínico, situa-se inferiormente entre a parede torácica e o diafragma.

## Relações com outras regiões

## Pescoço

A abertura torácica superior está voltada diretamente para a raiz do pescoço (Fig. 3.7).



**FIG. 3.7** Abertura superior do tórax e entrada axilar.

A face superior de cada cavidade pleural estende-se aproximadamente 2–3 cm acima da costela I e da cartilagem costal, entrando no pescoço. Entre essas extensões pleurais, grandes estruturas viscerais passam entre o pescoço e o mediastino superior. Na linha mediana, a traqueia situa-se imediatamente anterior ao esôfago. Os grandes vasos sanguíneos e nervos entram e saem do tórax na sua abertura superior, anterior e lateralmente a essas estruturas.

## Membro superior

A **entrada axilar**, ou passagem para o membro superior, situa-se de cada lado da abertura torácica superior. Essas duas entradas axilares e a abertura torácica superior comunicam-se superiormente com a raiz do pescoço (Fig. 3.7).

Cada entrada axilar é formada por:

- margem superior da escápula posteriormente;
- clavícula anteriormente; e
- margem lateral da costela I medialmente.

O ápice de cada entrada triangular tem direção lateral e é formado pela margem medial do processo coracoide, que se estende anteriormente, a partir da margem superior da escápula.

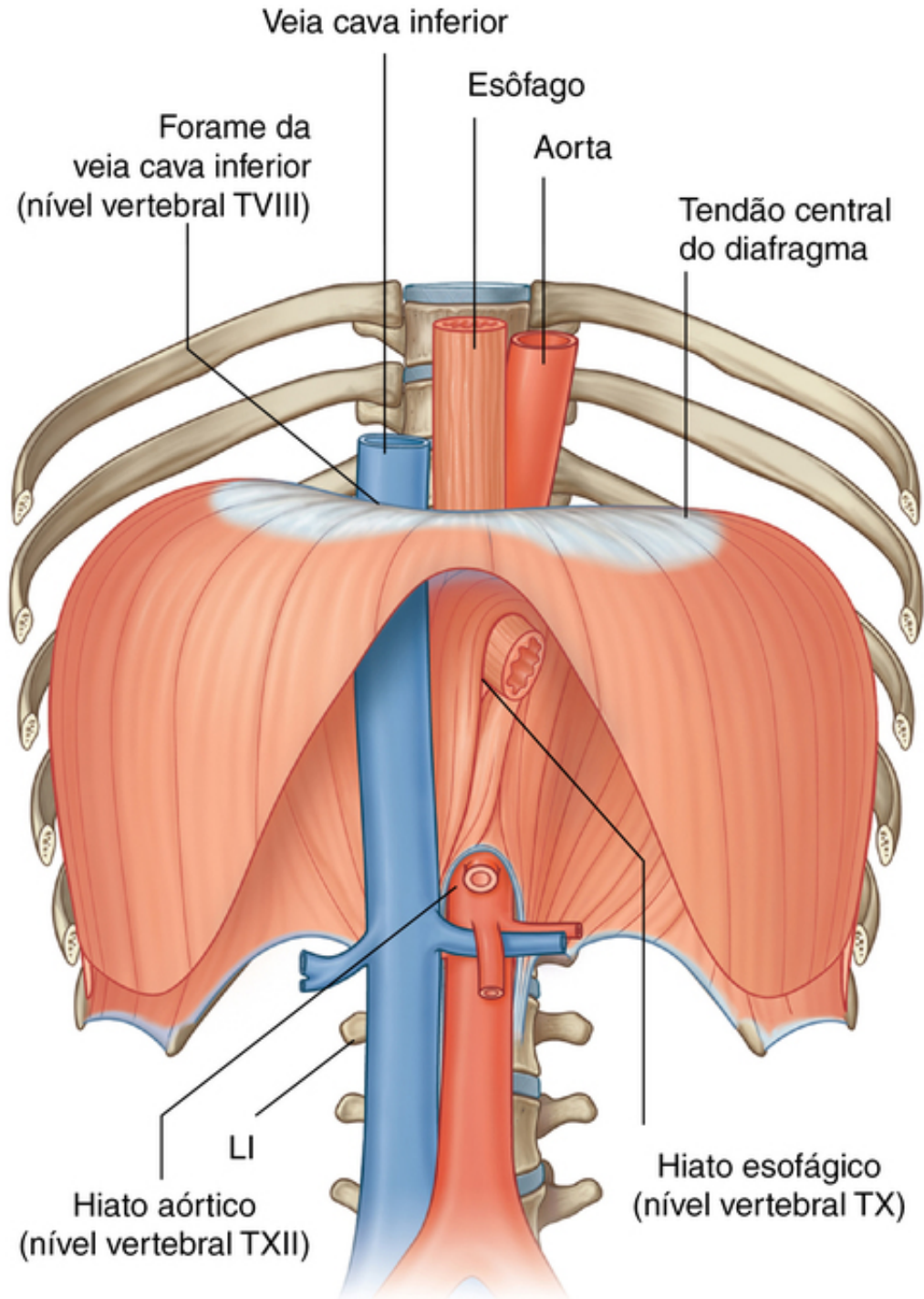
A base da abertura triangular da entrada axilar é a margem lateral da costela I.

Os grandes vasos sanguíneos que passam pela entrada axilar e pela abertura torácica superior assim o fazem passando por cima da costela I.

Partes proximais do plexo braquial também passam entre o pescoço e o membro superior, atravessando a entrada axilar.

## Abdome

O diafragma separa o tórax do abdome. Estruturas que passam entre o tórax e o abdome penetram o diafragma ou passam posteriormente a ele (Fig. 3.8).



**FIG. 3.8** Principais estruturas passando entre o abdome e o tórax.

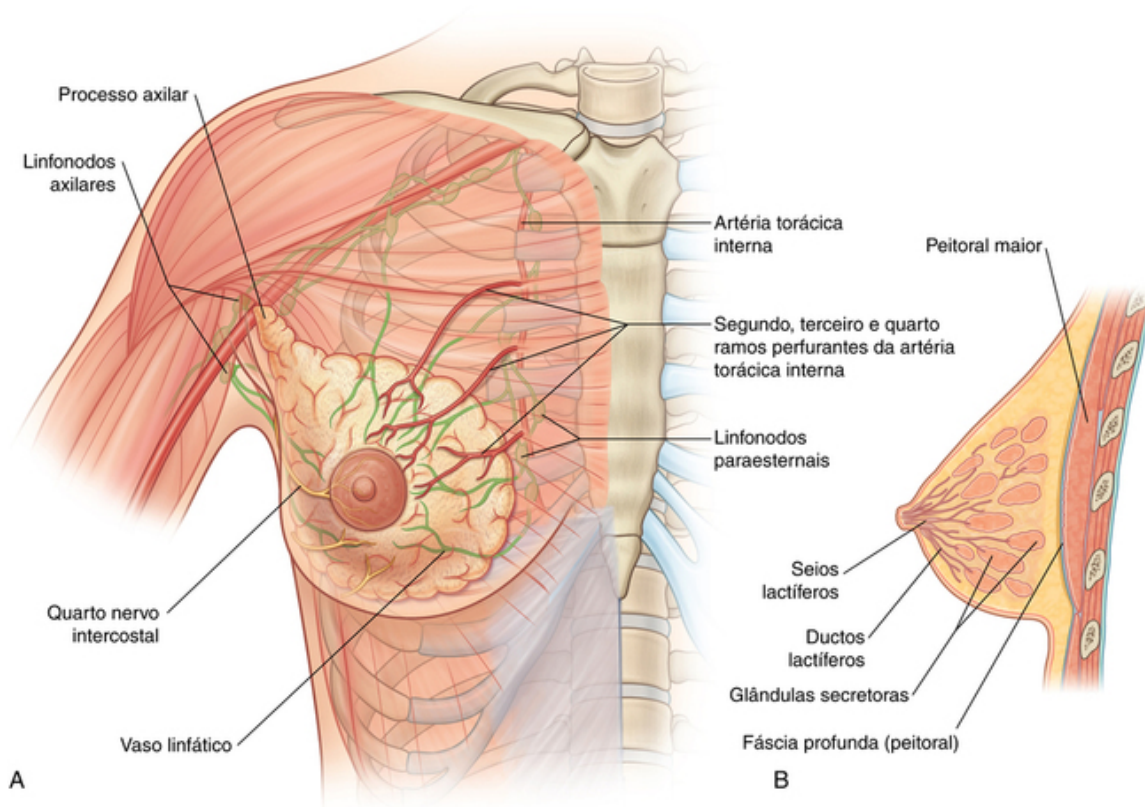
- A veia cava inferior atravessa o **centro tendíneo** do diafragma para entrar no lado direito do mediastino, perto do nível vertebral de TVIII.
- O esôfago penetra a parte muscular do diafragma para sair do mediastino e entrar no abdome, imediatamente à esquerda da linha mediana no nível vertebral de TX.



- A aorta passa posteriormente ao diafragma na linha mediana no nível vertebral de TXII.
- Numerosas outras estruturas que passam entre o tórax e o abdome atravessam o diafragma ou passam posteriormente a ele.

## Mama

As mamas, consistindo em glândulas secretoras, fáscia superficial e pele que recobre essas estruturas, estão na **região peitoral**, de cada lado da parede torácica anterior (Fig. 3.9).



**FIG. 3.9** Mama direita.

Vasos, linfáticos e nervos associados às mamas são assim apresentados:

- Ramos das artérias e veias torácicas internas perfuram a parede torácica anterior de cada lado do esterno para irrigar as partes anteriores da parede torácica. Aqueles ramos que estão associados aos espaços intercostais, principalmente do segundo ao quarto, também irrigam as partes anteromediais de cada mama.
- Vasos linfáticos provenientes da parte medial da mama acompanham as artérias perfurantes e drenam para os linfonodos paraesternais na superfície profunda da parede torácica.
- Vasos e linfáticos associados às partes laterais da mama emergem da **região axilar** do membro superior ou drenam para ela.
- Ramos laterais e anteriores do quarto ao sexto nervos intercostais conduzem a sensibilidade geral da pele e da mama.

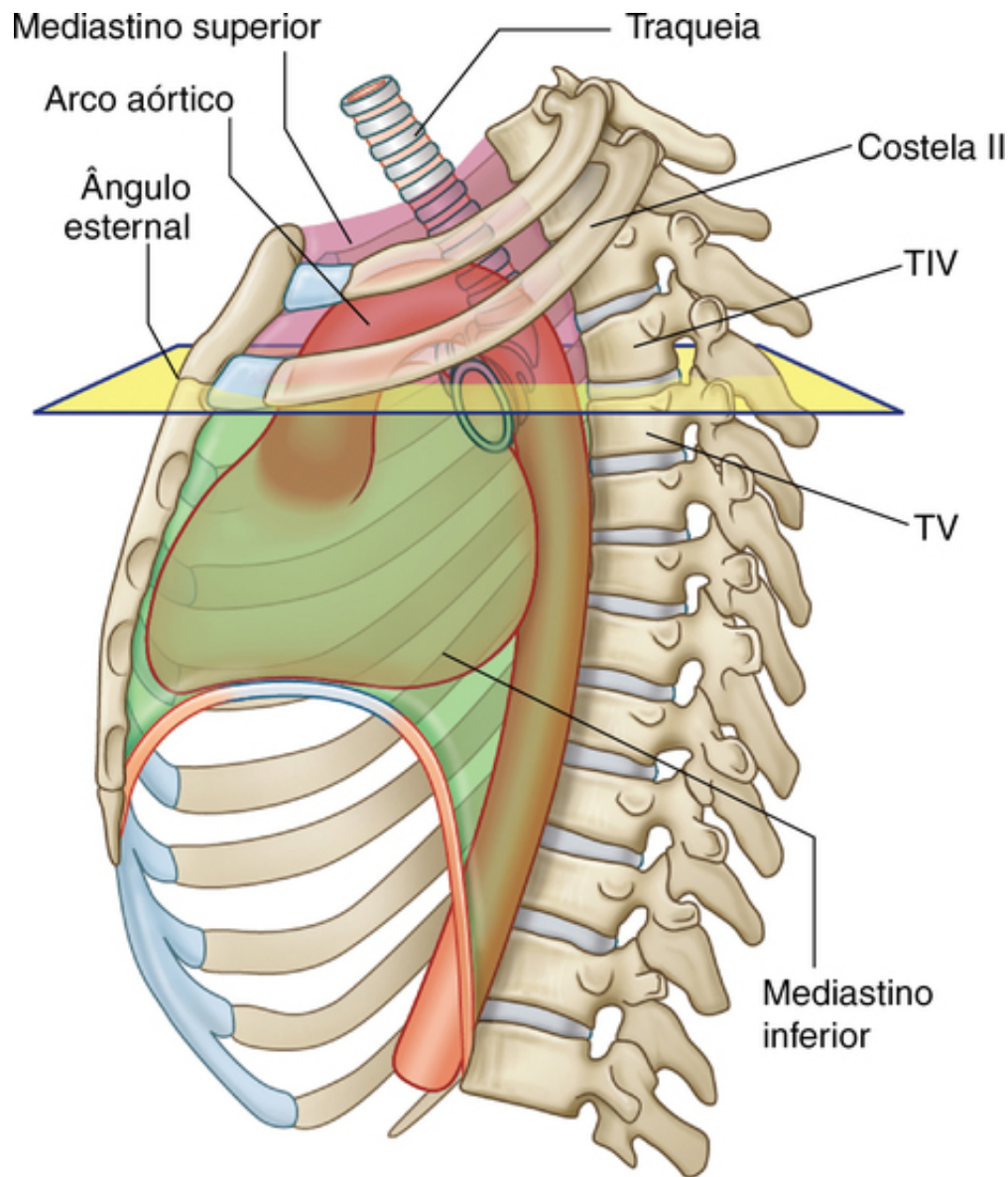
## Características principais

### Nível vertebral TIV/V

Ao trabalhar com pacientes, os médicos utilizam os níveis vertebrais para determinar a posição de importantes estruturas anatômicas dentro das regiões corporais.

O plano horizontal, que atravessa o disco intervertebral que separa as vértebras TIV e TV, é um dos mais significativos no corpo (Fig. 3.10) porque:



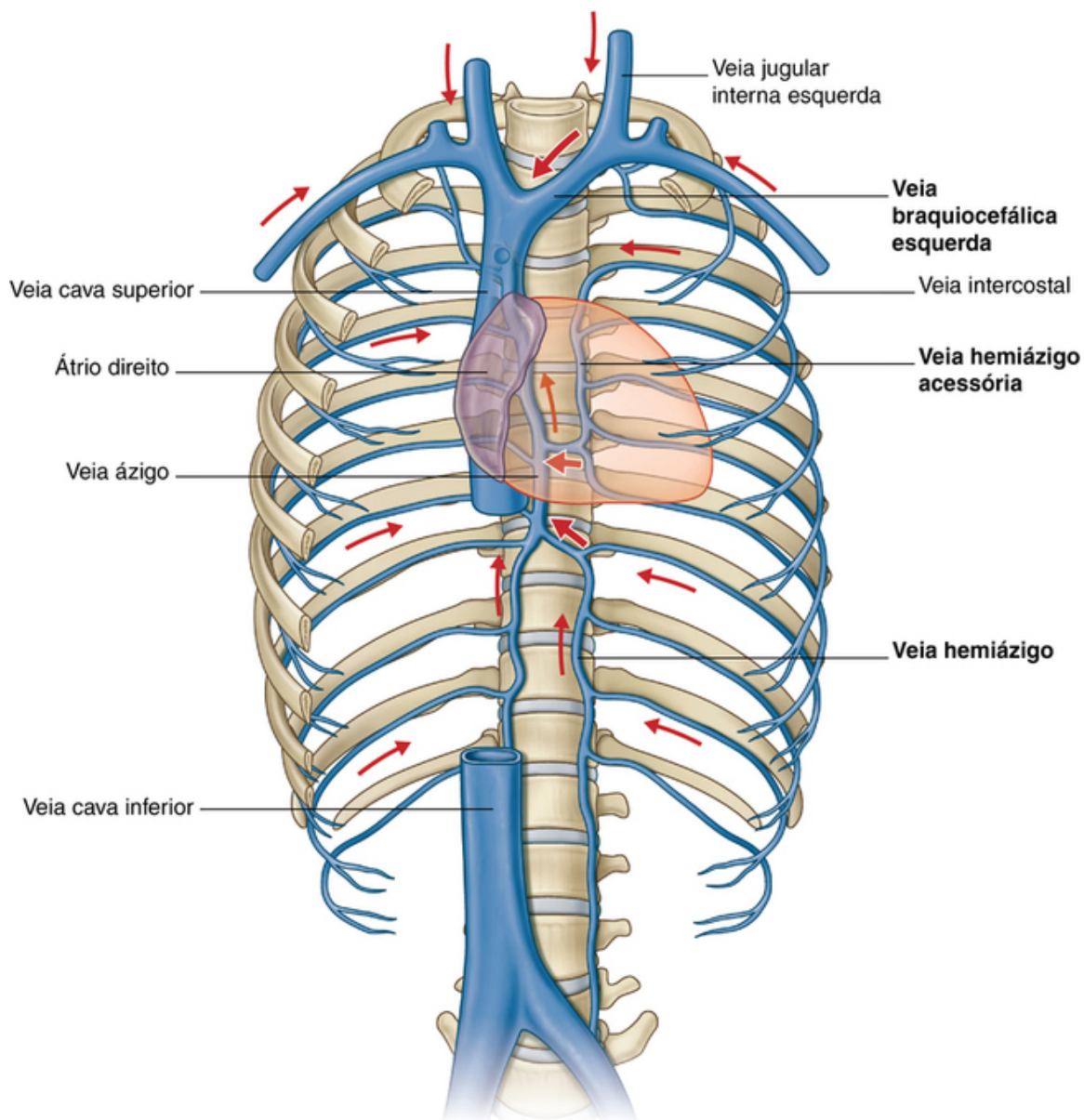


**FIG. 3.10** Nível vertebral de TIV/TV.

- passa através do ângulo do esterno anteriormente, marcando a posição da articulação anterior da cartilagem costal da costela II com o esterno. O ângulo do esterno é utilizado para encontrar a posição da costela II como referência para contar as costelas (devido à superposição da clavícula, a costela I não é palpável);
- separa o mediastino superior do mediastino inferior e marca a posição do limite superior do pericárdio;
- marca onde o arco da aorta começa e termina;
- passa pelo local no qual a veia cava penetra o pericárdio para entrar no coração;
- é o nível no qual a traqueia se bifurca em brônquios principais direito e esquerdo; e
- marca o limite superior do tronco pulmonar.

### **Shunts venosos da esquerda para a direita**

O **átrio direito** é a câmara do coração que recebe o sangue desoxigenado que retorna do corpo. Situa-se no lado direito da linha mediana e as duas principais veias, as veias cavas superior e inferior, que drenam para ele, também estão localizadas no lado direito do corpo. Isso significa que, para chegar ao lado direito do corpo, todo o sangue que vem do lado esquerdo tem de atravessar a linha mediana. Esse *shunt* da esquerda para a direita é executado por algumas veias importantes e, em alguns casos, veias muito grandes, muitas das quais ocorrem no tórax (Fig. 3.11).



**FIG. 3.11** Shunts venosos da esquerda para a direita.

Nos adultos, a veia braquiocéfálica esquerda atravessa a linha mediana imediatamente posterior ao manúbrio do esterno e transporta o sangue do lado esquerdo da cabeça e do pescoço, do membro superior esquerdo e da parede esquerda do tórax para a veia cava superior.

As veias hemiáximo e hemiáximo acessória drenam a parte posterior e lateral da parede esquerda do tórax, passam imediatamente anterior aos corpos vertebrais das vértebras torácicas e desembocam para a veia ázigo no lado direito, que então se liga à veia cava superior.

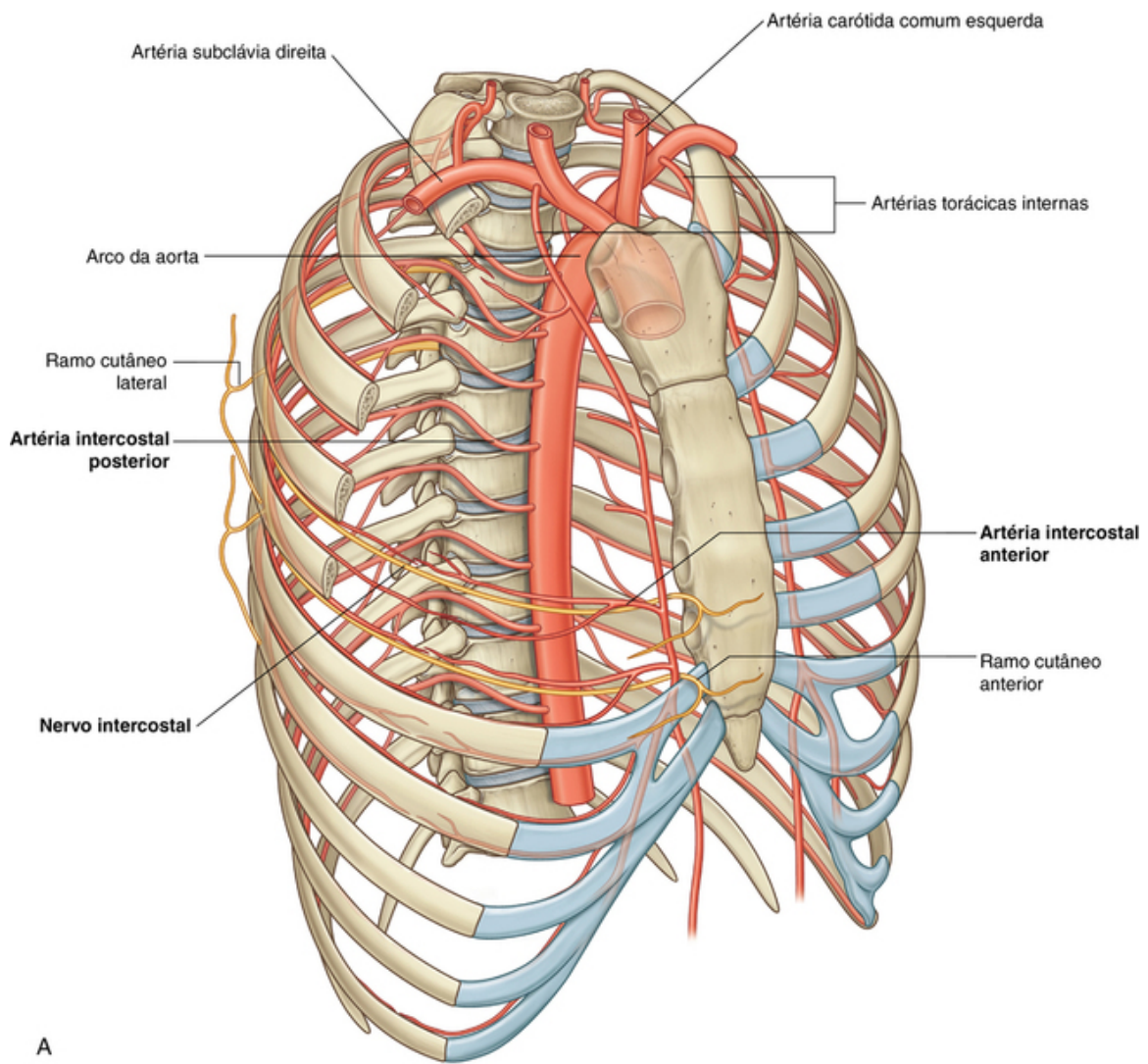
### Suprimento neurovascular segmentar da parede torácica

A disposição dos vasos e nervos que suprem a parede torácica reflete a organização segmentar da parede. As artérias para a parede originam-se de duas fontes:

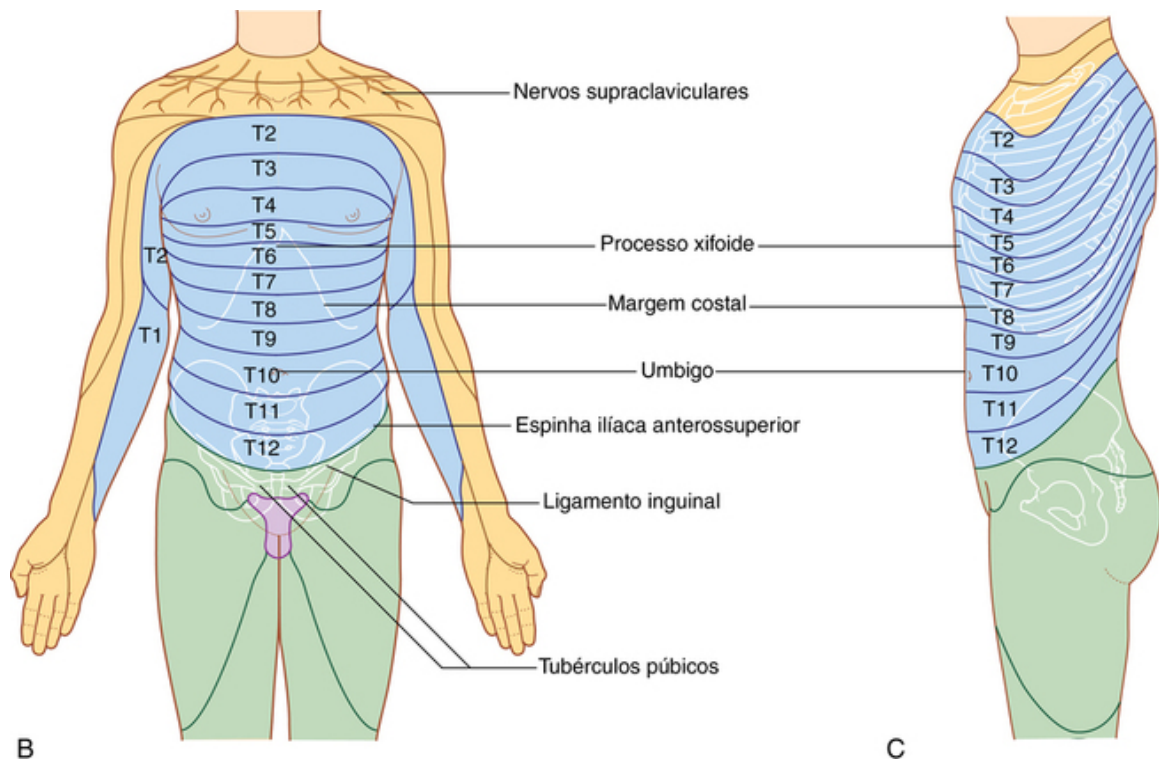
- da parte torácica da aorta, que está no mediastino posterior; e
- de um par de vasos, as artérias torácicas internas, que seguem ao longo da face profunda da parede torácica anterior, em ambos os lados do esterno.

Os vasos intercostais posteriores e anteriores ramificam-se de maneira segmentar a partir dessas artérias e passam lateralmente em torno da parede, principalmente ao longo da margem inferior de cada costela (Fig. 3.12A). Junto com esses vasos, seguem os nervos intercostais (os ramos anteriores dos nervos espinais torácicos), que inervam a parede torácica, a pleura parietal relacionada e a pele associada. A posição desses nervos e vasos relativamente às costelas deve ser considerada quando se atravessam objetos, como tubos, pela

parede torácica.



A



B

C



**FIG. 3.12** **A.** Suprimento neurovascular segmentar da parede torácica. **B.** Vista anterior dos dermatômos torácicos associados aos nervos espinais torácicos. **C.** Vista lateral dos dermatômos associados aos nervos espinais torácicos.

Os dermatômos do tórax costumam refletir a organização segmentar dos nervos espinais torácicos (Fig. 3.12B). A exceção ocorre, anterior e superiormente, com o primeiro dermatômo torácico, que está localizado principalmente no membro superior, e não no tronco.

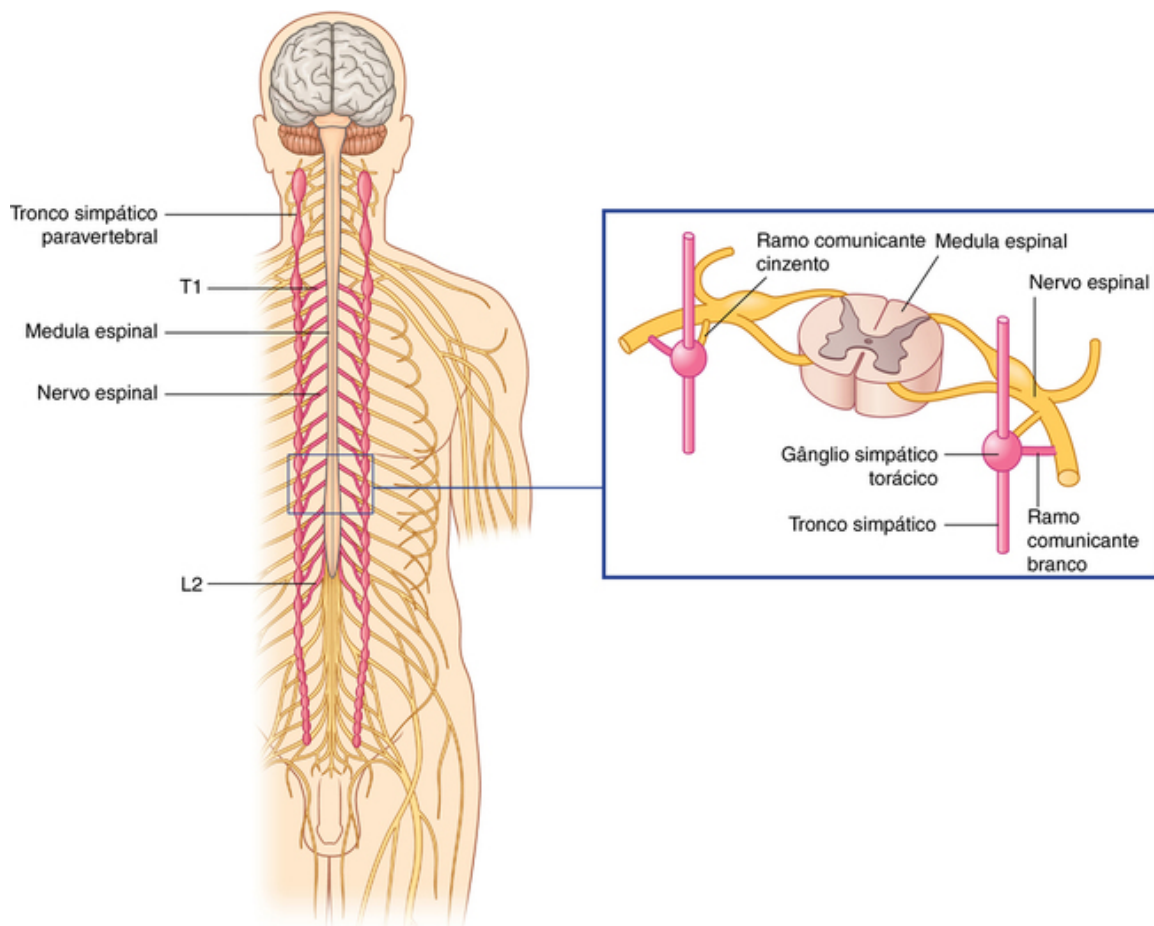
A região anterossuperior do tronco recebe ramos do ramo anterior de C4 através dos nervos supraclaviculares do plexo cervical.

O dermatômo torácico mais alto da parede torácica anterior é o T2, que também se estende ao membro superior. Na linha mediana, a pele sobre o processo xifoide é inervada por T6.

Os dermatômos de T7 a T12 seguem o contorno das costelas pela parede anterior do abdome (Fig. 3.12C).

### Sistema simpático

Todas as fibras nervosas pré-ganglionares do sistema simpático são conduzidas para fora da medula espinal pelos nervos espinais de T1 a L2 (Fig. 3.13). Isso significa que as fibras simpáticas encontradas em qualquer parte do corpo emergem da medula espinal, basicamente como componentes desses nervos espinais. Fibras simpáticas pré-ganglionares destinadas à cabeça são conduzidas para fora da medula espinal pelo nervo espinal T1.



**FIG. 3.13** Troncos simpáticos.

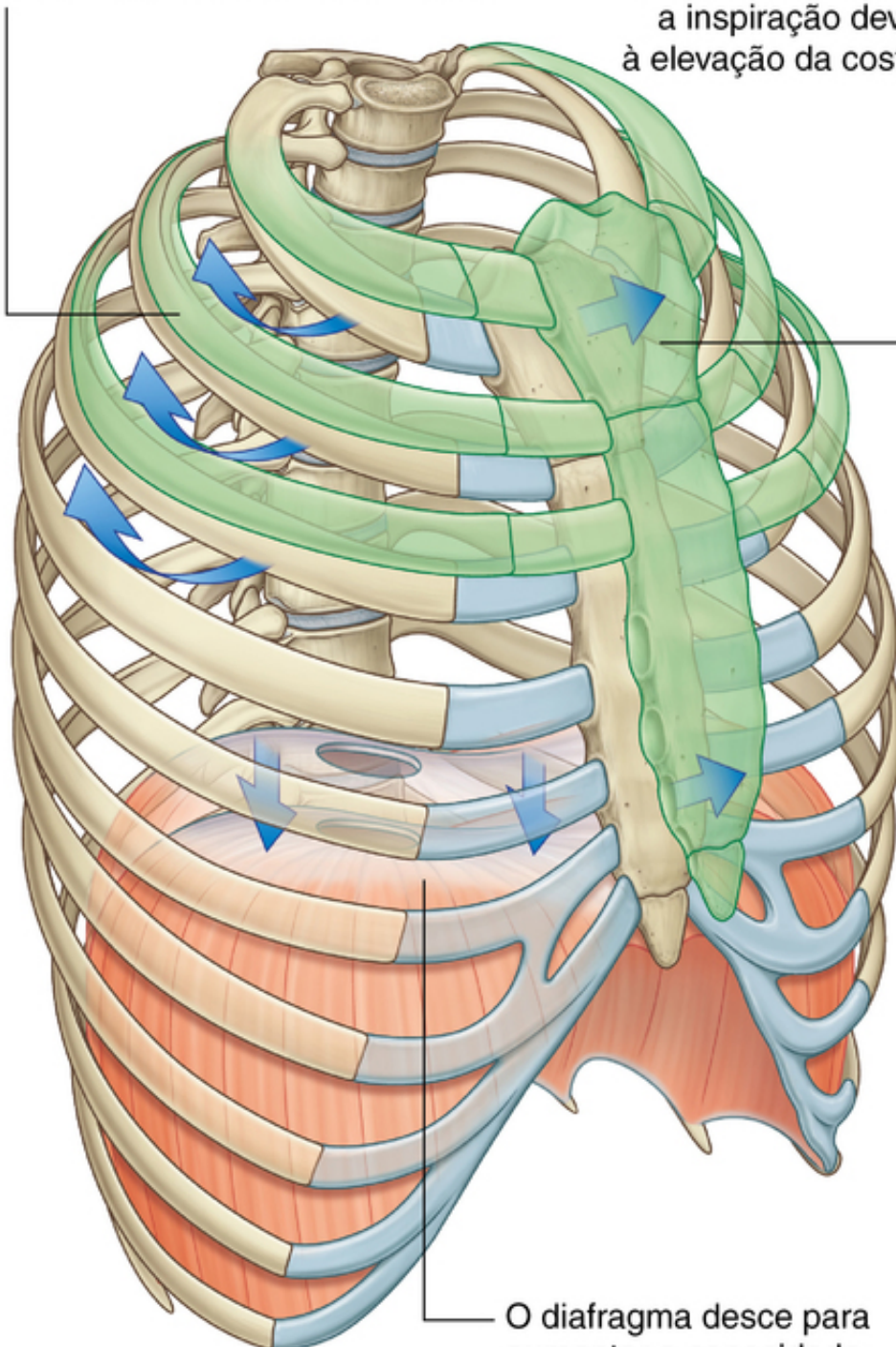
### Flexibilidade da parede torácica e abertura torácica inferior

A parede torácica é expansível, porque a maioria das costelas se articula com outros componentes da parede através de articulações verdadeiras, permitindo o movimento devido à forma e à orientação das costelas (Fig. 3.14).



Elevação do aspecto lateral das costelas durante a inspiração

O esterno se move para a frente durante a inspiração devido à elevação da costela



O diafragma desce para aumentar a capacidade torácica durante a inspiração

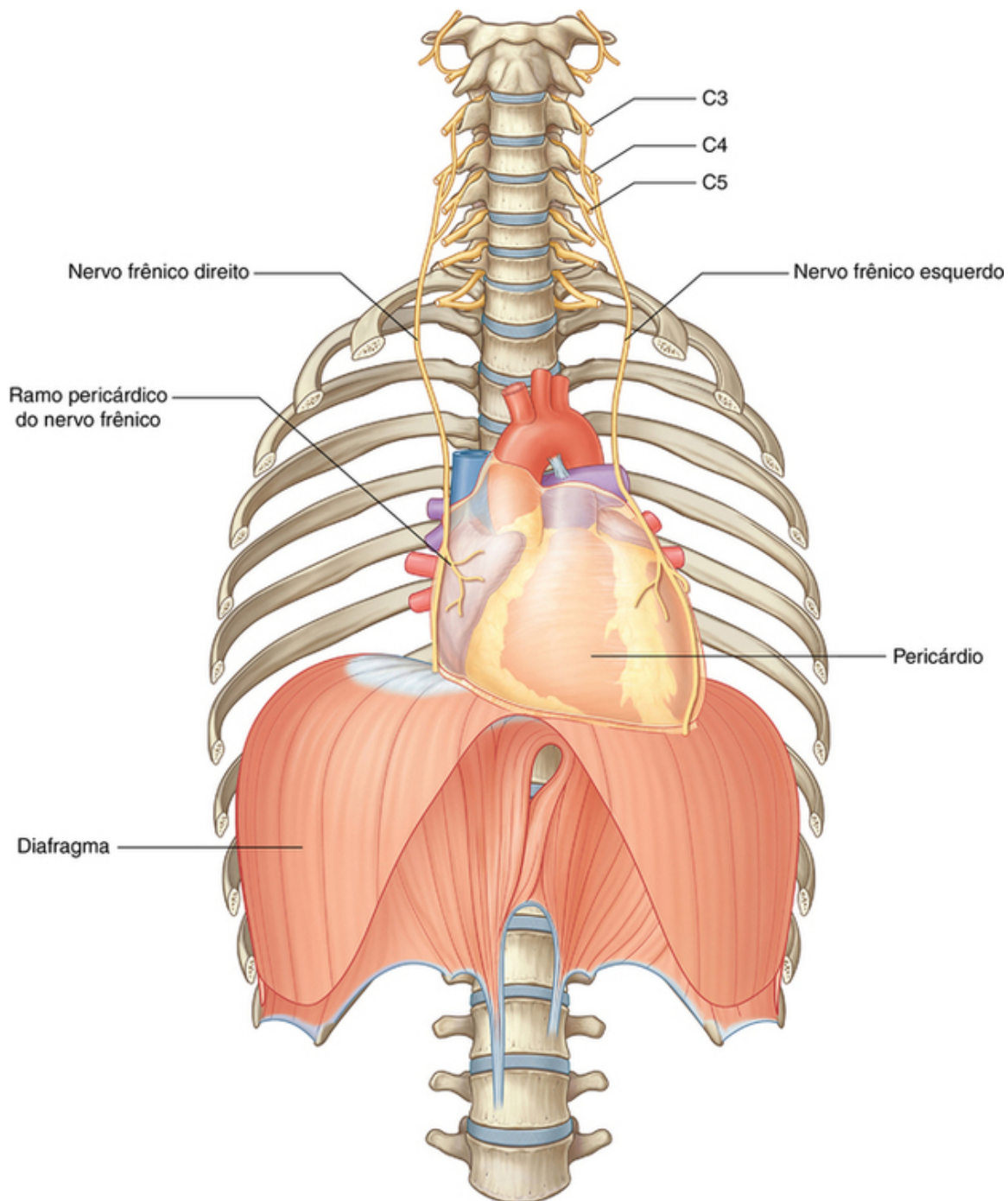
**FIG. 3.14** Flexibilidade da parede torácica e abertura torácica inferior.

A fixação posterior de uma costela é superior à sua fixação anterior. Portanto, quando uma costela se eleva, movimenta a parede torácica anterior para a frente em relação à parede torácica posterior, que é fixa. Além disso, a parte média de cada costela é inferior a suas duas extremidades, de modo que, quando essa região da costela é elevada, a parede torácica se expande lateralmente. Enfim, como o diafragma é muscular, muda o volume do tórax na direção vertical.

Mudanças nas dimensões anterior, lateral e vertical da cavidade do tórax são importantes para a respiração.

### Inervação do diafragma

O diafragma é innervado por dois nervos frênicos que se originam no pescoço, um de cada lado, como ramos do plexo cervical (Fig. 3.15). Eles se originam como ramos anteriores dos nervos cervicais C3, C4 e C5, com sua maior contribuição proveniente de C4.



**FIG. 3.15** Inervação do diafragma.

Os **nervos frênicos** passam verticalmente através do pescoço, da abertura torácica superior e do mediastino para fornecer a inervação motora de todo o diafragma, incluindo os pilares do diafragma (extensões musculares que fixam o diafragma às vértebras lombares altas). No mediastino, os nervos frênicos passam anteriormente às raízes dos pulmões.

Os tecidos que, inicialmente, dão origem ao diafragma estão em uma posição anterior no disco embrionário antes do desenvolvimento da prega da cabeça, o que explica a origem cervical dos nervos que innervam o diafragma. Em outras palavras, o tecido que dá origem ao diafragma origina-se superiormente à sua localização final.

Lesões da medula espinal abaixo do nível de origem do nervo frênico não afetam o movimento do diafragma.

## Anatomia regional

O tórax, de formato cilíndrico, é constituído por:

- uma parede;
- duas cavidades pleurais;
- os pulmões; e
- o mediastino.

O tórax abriga o coração e os pulmões, atua como condutor para estruturas que passam entre o pescoço e o abdome e desempenha um papel importante na respiração. Além disso, a parede torácica protege o coração e os pulmões e provê sustentação aos membros superiores. Músculos fixados à parede torácica anterior são responsáveis por parte da sustentação e, juntamente com tecidos conjuntivos associados, nervos, vasos, pele e fáscia superficial sobre eles, definem a região peitoral.

### Região peitoral

A região peitoral é externa à parede torácica anterior e ancora o membro superior ao tronco. Ela consiste em:

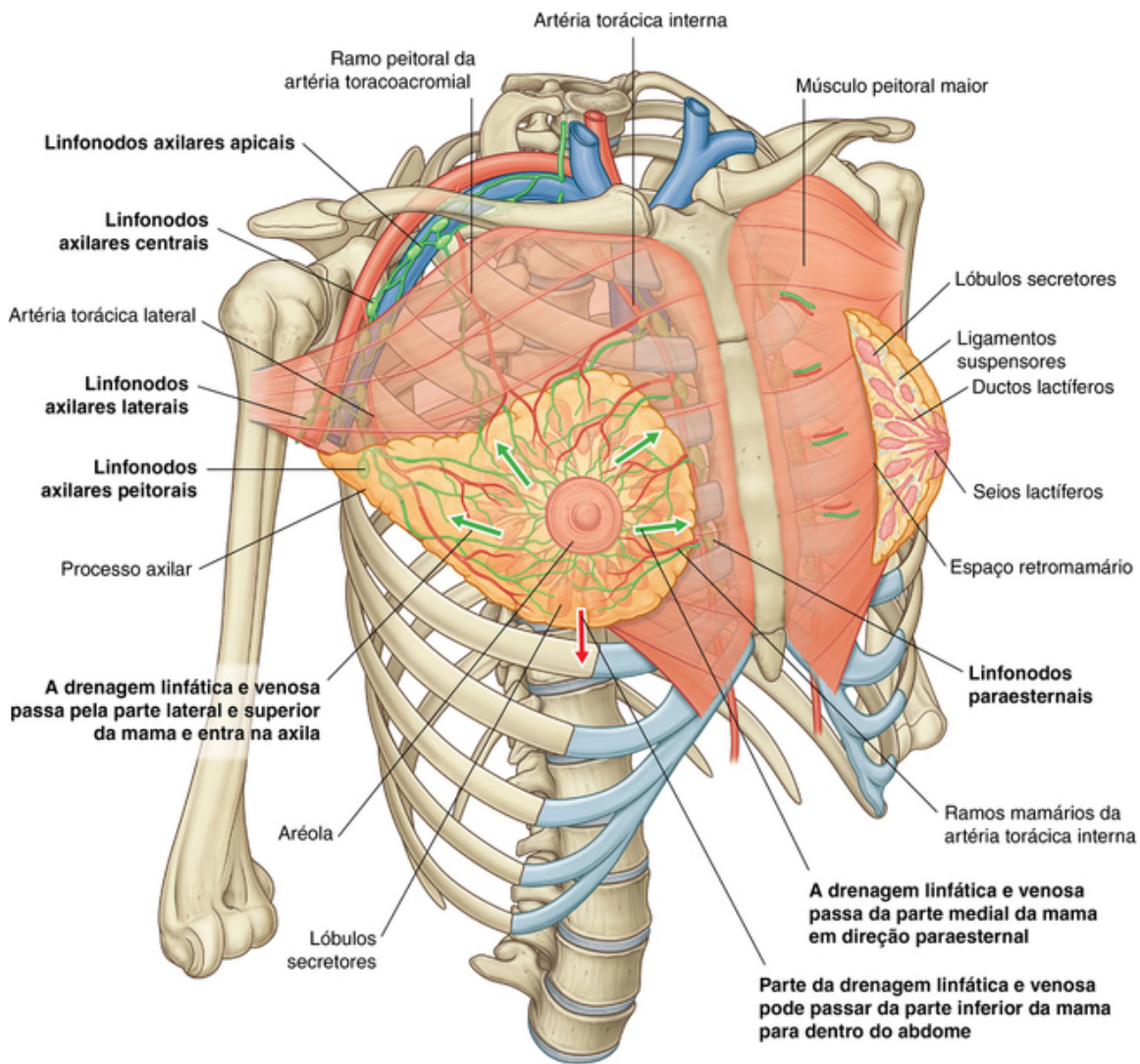
- um compartimento superficial que contém pele, fáscia superficial e mamas; e
- um compartimento profundo que contém músculos e estruturas associadas.

Nervos, vasos e linfáticos no compartimento superficial emergem da parede torácica anterior, da axila e do pescoço.

### Mama

As mamas consistem em glândulas mamárias, pele e tecido conjuntivo associado. As **glândulas mamárias** são glândulas sudoríferas modificadas na fáscia superficial anteriormente aos músculos peitorais e à parede torácica anterior ([Fig. 3.16](#)).





**FIG. 3.16** Mamas.

As glândulas mamárias consistem em uma série de ductos e lóbulos secretores associados. Estes convergem para formar de 15 a 20 **ductos lactíferos**, que se abrem independentemente na **papila mamária**. A papila mamária é rodeada por uma área circular pigmentada chamada **aréola** da mama.

Um estroma bem desenvolvido de tecido conjuntivo circunda os ductos dos lóbulos das glândulas mamárias. Em certas regiões, ele se condensa para formar ligamentos bem definidos, os ligamentos suspensores da mama, que a sustentam e são contínuos com a derme da pele. O carcinoma de mama cria uma tensão nesses ligamentos, causando depressões na pele.

Na mulher não lactante, o componente predominante das mamas é a gordura, enquanto o tecido glandular é mais abundante nas mulheres lactantes.

A mama situa-se na fáscia profunda relacionada ao músculo peitoral maior e a outros músculos ao redor. Uma camada de tecido conjuntivo frouxo (o **espaço retromamário**) separa a mama da fáscia profunda e confere certo grau de movimento sobre as estruturas subjacentes.

A base, ou superfície fixa, de cada mama estende-se verticalmente das costelas II a VI e transversalmente do esterno até a linha axilar média lateralmente.

### Irrigação arterial

A mama está relacionada à parede torácica e às estruturas associadas ao membro superior; portanto, a irrigação e a drenagem vascular podem ocorrer por múltiplas vias (Fig. 3.16):

- lateralmente, através de vasos da artéria axilar — artérias torácica superior, toracoacromial, torácica lateral e subescapular;
- medialmente, através de ramos da artéria torácica interna;
- da segunda artéria intercostal até a quarta, através de ramos que perfuram a parede torácica e o músculo

sobrejacente.

## Drenagem venosa

As veias que drenam a mama são paralelas às artérias torácicas e têm como objetivo drenar para as veias axilar, torácica interna e intercostal.

## Inervação

A inervação da mama ocorre através dos ramos cutâneos anteriores e laterais do segundo ao sexto nervos intercostais. A papila mamária é inervada pelo quarto nervo intercostal.

## Drenagem linfática

A drenagem linfática da mama ocorre da seguinte maneira:

- Aproximadamente 75% da drenagem ocorre através de vasos que drenam lateral e superiormente para os **linfonodos axilares** (Fig. 3.16).
- A maior parte da drenagem restante ocorre pelos linfonodos paraesternais profundos à parede torácica e associados à artéria torácica interna.
- Alguma drenagem pode ocorrer através dos vasos linfáticos que seguem os ramos laterais das artérias intercostais posteriores e conectam-se aos linfonodos intercostais situados perto das cabeças e colos das costelas.

Os linfonodos axilares drenam para os linfonodos subclávios; os linfonodos paraesternais drenam para os troncos broncomediastinais; e os linfonodos intercostais drenam para o ducto torácico ou para os troncos broncomediastinais.

## Mama nos homens

A mama nos homens é rudimentar e consiste apenas em pequenos ductos, frequentemente compostos por cordões de células que, normalmente, não se estendem além da aréola da mama. O câncer de mama pode surgir em homens.

### Na clínica

#### Processo axilar da mama

É importante que os clínicos tenham em mente, ao pesquisar uma patologia de mama, que a região lateral superior da mama pode se projetar em torno da margem lateral do músculo peitoral maior e para dentro da axila. Esse processo axilar (cauda axilar) pode perfurar a fáscia profunda e se estender superiormente até o ápice da axila.

### Na clínica

#### Câncer de mama

O câncer de mama é uma das doenças malignas mais comuns nas mulheres. Desenvolve-se nas células dos ácinos, ductos lactíferos e lóbulos da mama. O crescimento do tumor e sua propagação dependem do exato local da origem celular do câncer. Esses fatores afetam a resposta à cirurgia, à quimioterapia e à radioterapia. Os tumores de mama propagam-se através dos linfáticos e das veias ou por invasão direta.

Quando uma paciente apresenta um nódulo, o diagnóstico de câncer de mama é confirmado através de biópsia e avaliação histológica. Uma vez confirmado, o clínico deve tentar estadiar o tumor.

O **estadiamento do tumor** significa definir:

- o tamanho do tumor primário;
- o local exato do tumor primário;
- o número e locais de propagação para linfonodos;
- os órgãos para os quais o tumor pode ter se propagado.

A tomografia computadorizada (TC) do corpo pode ser realizada para procurar qualquer propagação para os pulmões (metástase pulmonar), para o fígado (metástase hepática) ou para os ossos (metástase óssea).



Outras imagens podem incluir cintilografia óssea com a utilização de isótopos radioativos, que são captados avidamente pelas metástases tumorais no osso.

A drenagem linfática da mama é complexa. Os vasos linfáticos passam pelos linfonodos axilares, supraclaviculares, paraesternais e até pelos abdominais, assim como pela mama oposta. A contenção do câncer de mama metastático nodal, portanto, é potencialmente difícil, porque pode se propagar para muitos grupos de linfonodos.

A obstrução linfática subcutânea e o crescimento tumoral tracionam os ligamentos do tecido conjuntivo da mama, resultando em textura com aspecto de casca de laranja (*peau d'orange*) na superfície da mama. Além disso, a propagação subcutânea pode induzir uma rara manifestação de câncer de mama, que produz uma textura dura e lenhosa na pele (*cancer en cuirasse*).

A mastectomia (remoção cirúrgica da mama) envolve excisão do tecido mamário até o músculo peitoral maior e a fáscia. No interior da axila, o tecido mamário precisa ser removido da parede medial da axila. O nervo torácico longo está situado bem próximo à parede medial da axila. A lesão desse nervo pode levar à paralisia do músculo serrátil anterior, produzindo uma escápula “alada” característica. Também é possível lesar o nervo do músculo latíssimo do dorso, o que pode afetar a extensão, a rotação medial e a adução do úmero.

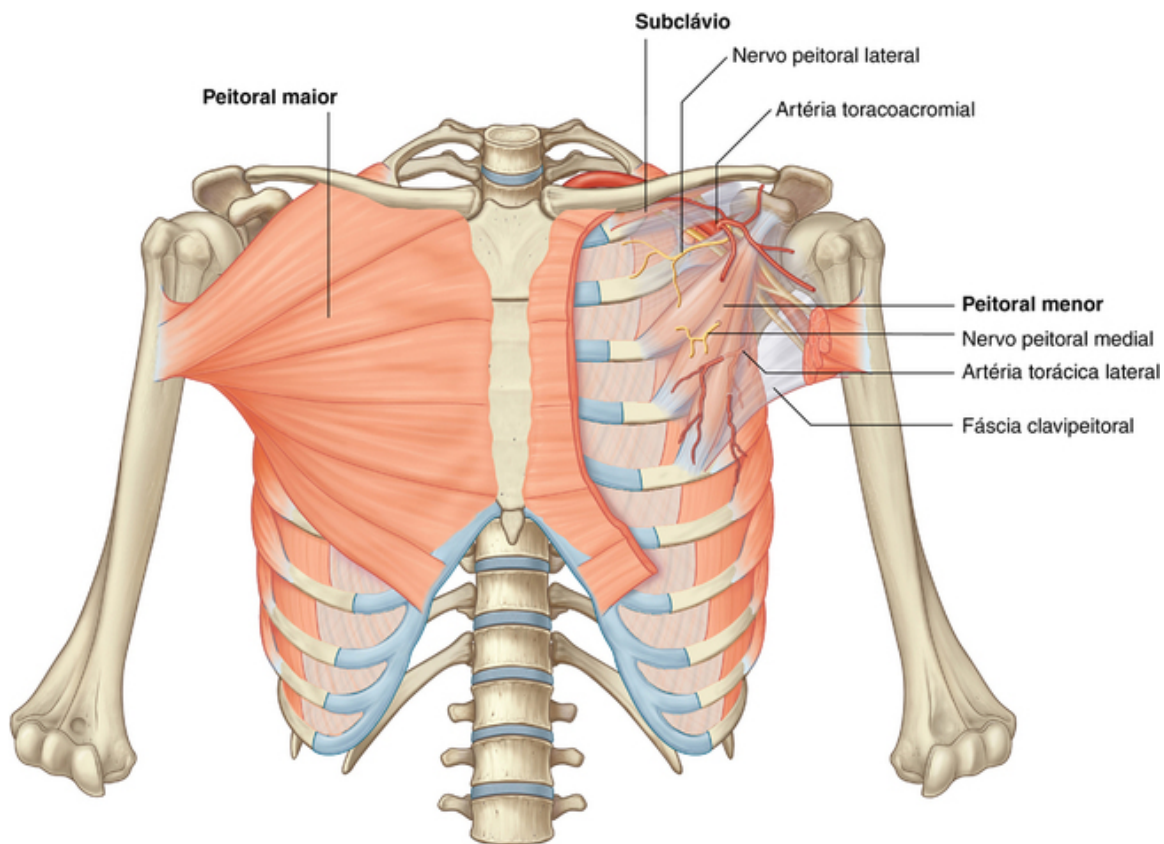
## Músculos da região peitoral

Cada região peitoral contém os músculos peitoral maior, peitoral menor e subclávio (Fig. 3.17 e Tabela 3.1). Todos se originam da parede torácica anterior e se inserem nos ossos do membro superior.

**Tabela 3.1**

**Músculos da região peitoral**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Peitoral maior	Metade medial da clavícula e superfície anterior do esterno, primeiras sete cartilagens costais, aponeurose do oblíquo externo	Borda lateral do sulco intertubercular do úmero	Nervos peitorais medial e lateral	Adução, rotação medial e flexão do úmero na articulação do ombro
Subclávio	Costela I na junção entre a costela e a cartilagem costal	Sulco na superfície inferior do terço médio da clavícula	Nervo para o subclávio	Puxa a clavícula medialmente para estabilizar a articulação esternoclavicular; abaixa os ombros
Peitoral menor	Superfícies anteriores da terceira, quarta e quinta costelas, fáscias profundas cobrindo os espaços intercostais relacionados	Processo coracoide da escápula	Nervos peitorais mediais	Abaixa o ombro; protrai a escápula



**FIG. 3.17** Músculos e fáschia da região peitoral.

### Músculo peitoral maior

O **músculo peitoral maior** é o maior e mais superficial dos músculos da região peitoral. Está diretamente subjacente à mama e é separado dela somente pela fáschia profunda e pelo tecido conjuntivo frouxo do espaço retromamário.

O músculo peitoral maior tem origem ampla, que inclui as superfícies anteriores da metade medial da clavícula, o esterno e as cartilagens costais relacionadas. As fibras musculares convergem para formar um tendão plano, o qual se insere na borda lateral do sulco intertubercular do úmero.

O músculo peitoral maior faz adução, flexão e rotação medial do braço.

### Músculos subclávio e peitoral menor

Os **músculos subclávio** e **peitoral menor** ficam subjacentes ao músculo peitoral maior:

- O músculo subclávio é menor e passa lateralmente a partir das partes anterior e medial da costela I para a superfície inferior da clavícula.
- O músculo peitoral menor passa das superfícies anteriores das costelas III a V para o processo coracoide da escápula.

O músculo subclávio e o peitoral menor puxam a ponta do ombro inferiormente.

Uma camada contínua de fáschia profunda, a **fáschia clavipeitoral**, contém o músculo subclávio e o peitoral menor e fixa-se à clavícula acima e ao assoalho da axila abaixo.

Os músculos da região peitoral formam a parede anterior da axila, uma região entre o membro superior e o pescoço, através da qual passam todas as grandes estruturas. Nervos, vasos e linfáticos que passam entre a região peitoral e a axila atravessam a fáschia clavipeitoral entre o músculo subclávio e o músculo peitoral menor ou passam sob as margens inferiores dos músculos peitorais maior e menor.

## Parede do tórax

A parede torácica tem um desenho segmentar e é composta por elementos esqueléticos e músculo. Estende-se entre:

- a abertura torácica superior, limitada pela vértebra T1, costela I e o manúbrio do esterno; e

■ a abertura torácica inferior, limitada pela vértebra TXII, costela XII, extremidade da costela XI, margem costal e processo xifoide do esterno.

## Arcabouço esquelético (caixa torácica)

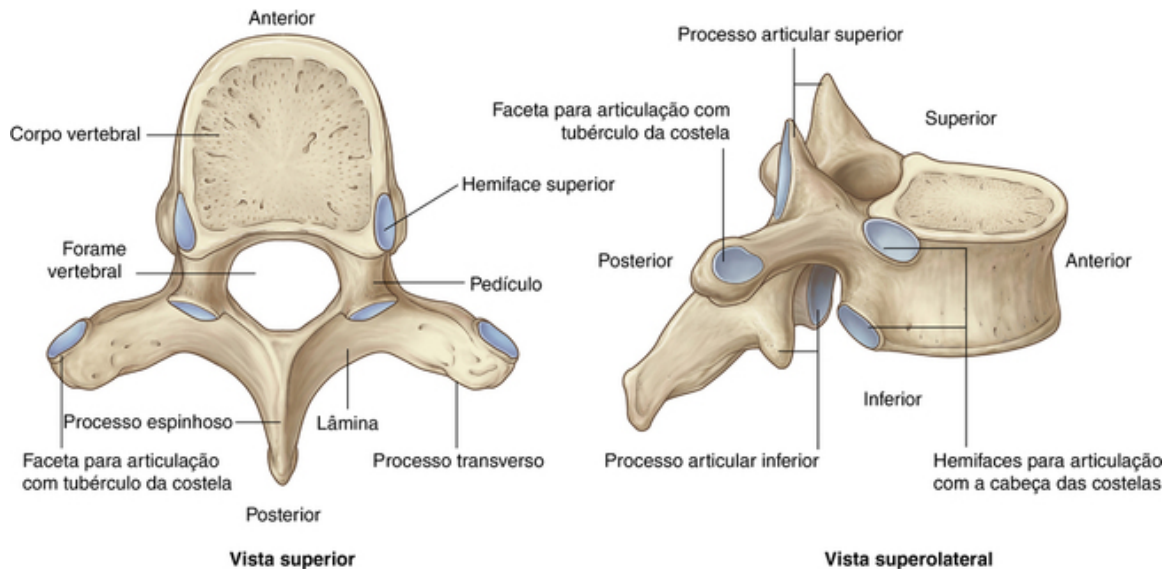
Os elementos esqueléticos da parede torácica consistem em vértebras torácicas, discos intervertebrais, costelas e esterno.

### Vértebras torácicas

Existem 12 **vértebras torácicas**, cada uma caracterizada por articulações com as costelas.

#### Vértebra torácica típica

Uma vértebra torácica típica apresenta um **corpo vertebral** em forma de coração, com dimensões aproximadamente iguais nas direções transversal e anteroposterior, e um processo espinhoso longo (Fig. 3.18). O **forame vertebral** geralmente é circular, e as **lâminas** do arco vertebral são largas e sobrepõem-se às vértebras abaixo. Os **processos articulares superiores** são planos, com suas superfícies articulares voltadas quase posteriormente, enquanto os **processos articulares inferiores** se projetam das lâminas do arco vertebral e suas faces articulares estão voltadas anteriormente. Os **processos transversos** têm forma de bastão e se projetam posterolateralmente.



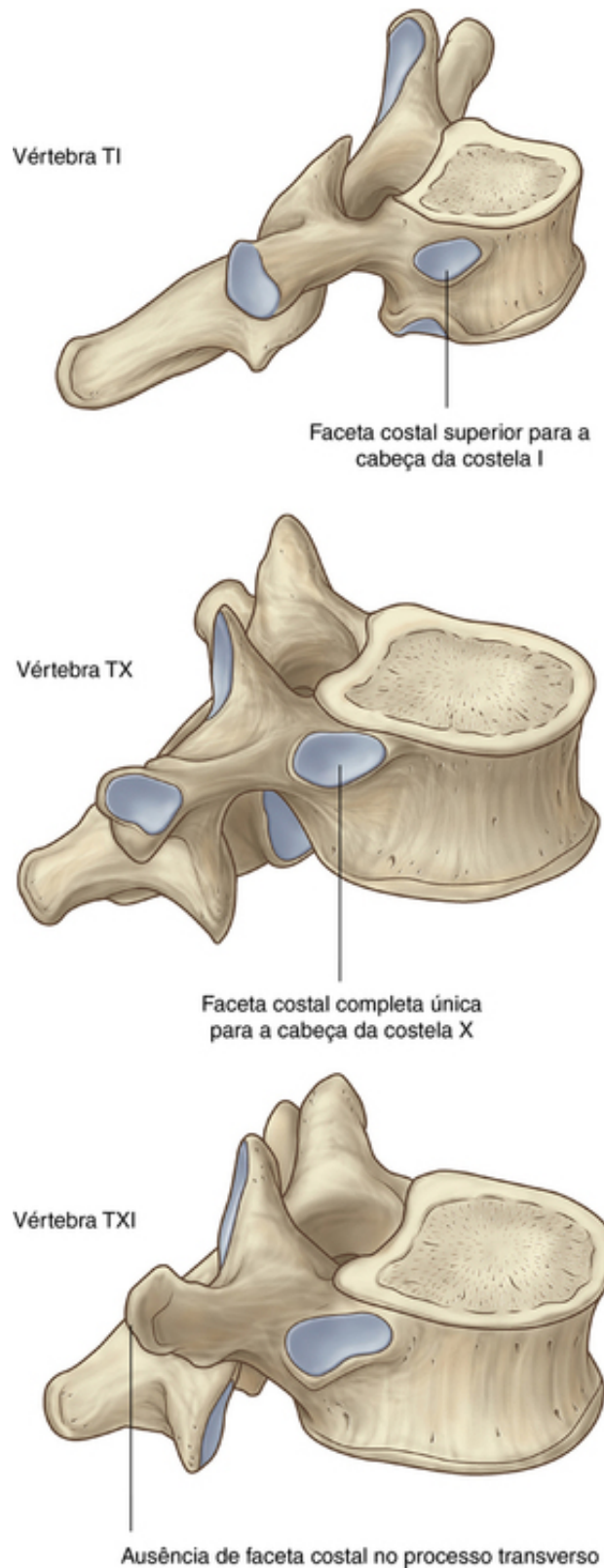
**FIG. 3.18** Vértebra torácica típica.

#### Articulação com as costelas

Uma vértebra torácica típica possui três pontos em cada lado, para articulação com as costelas.

- Duas hemifaces (*i. e.*, facetas parciais) estão localizadas nas partes superior e inferior do corpo vertebral para a articulação com os locais correspondentes na cabeça das costelas adjacentes. A **face costal superior** articula-se com parte da cabeça de sua própria costela, e a **face costal inferior** articula-se com parte da cabeça da costela abaixo.
- Uma face oval (**a face costal do processo transversos**), na extremidade do processo transversos, se articula com o tubérculo de sua própria costela.

Nem todas as vértebras se articulam com as costelas da mesma maneira (Fig. 3.19).



**FIG. 3.19** Vértebras torácicas atípicas.

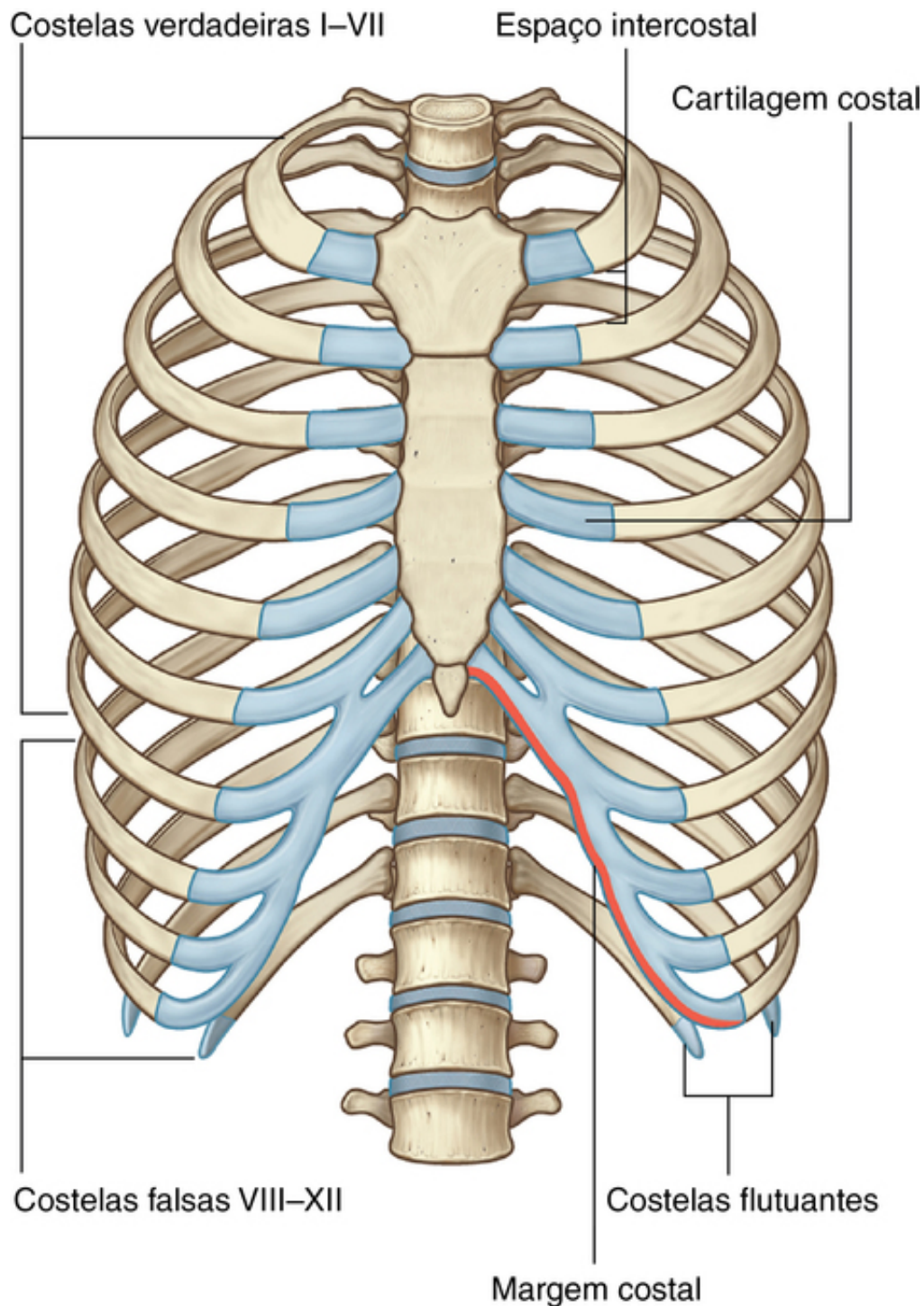
- As faces costais superiores no corpo vertebral de T1 são completas e articulam-se com uma única face articular na cabeça de sua própria costela — em outras palavras, a cabeça da costela I não se articula com a vértebra CVII.
- De modo semelhante, a vértebra TX (e frequentemente a vértebra TXII) articula-se somente com suas próprias costelas; por essa razão não possui faces costais inferiores no corpo vertebral.
- As vértebras TXI e TXII articulam-se apenas com as cabeças de suas próprias costelas — elas não apresentam faces costais do processo transversal e têm somente uma face costal completa de cada lado de



seus corpos vertebrais.

## Costelas

Existem 12 pares de costelas, cada um dos quais termina anteriormente em uma cartilagem costal (Fig. 3.20).



**FIG. 3.20** Costelas.

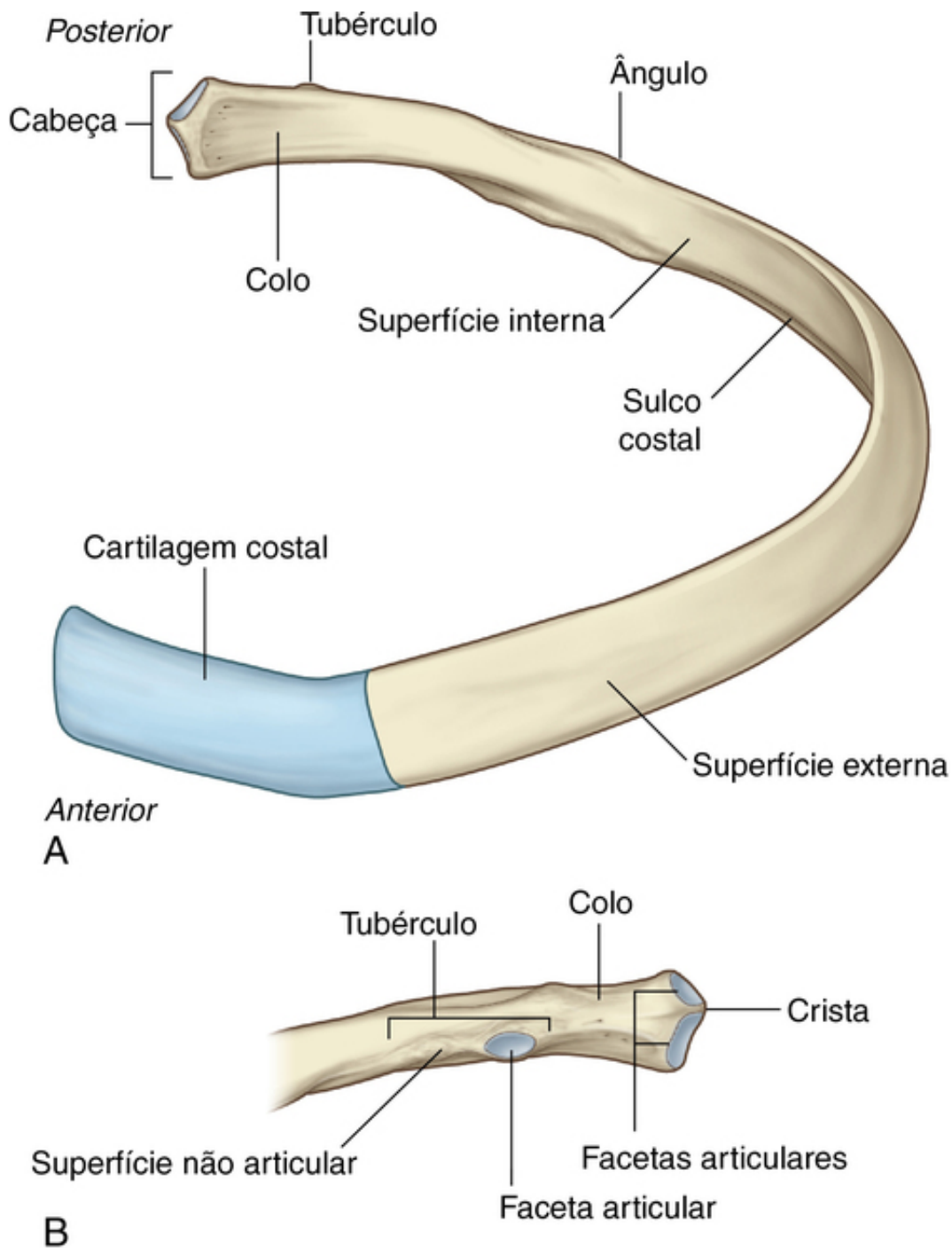
Embora todas as costelas se articulem com a coluna vertebral, somente as cartilagens costeais das sete costelas superiores, conhecidas como **costelas verdadeiras**, se articulam diretamente com o esterno. Os cinco pares de costelas restantes são as **costelas falsas**:

- As cartilagens costeais das costelas VIII a X articulam-se anteriormente com as cartilagens costeais das costelas acima.
- As costelas XI e XII não têm conexão anterior com outras costelas nem com o esterno e são frequentemente



chamadas de **costelas flutuantes**.

Uma costela típica é formada por um corpo curvo com extremidades anterior e posterior (Fig. 3.21). A extremidade anterior é contínua com a cartilagem costal. A extremidade posterior articula-se com a coluna vertebral e é caracterizada por uma cabeça, um colo e um tubérculo.



**FIG. 3.21** Uma costela típica. **A.** Vista anterior. **B.** Vista posterior da extremidade proximal da costela.

A **cabeça da costela** é um tanto expandida e apresenta tipicamente duas superfícies articulares separadas pela **crista** da cabeça da costela. A superfície articular superior, menor, articula-se com a face costal inferior no corpo vertebral da vértebra acima, enquanto a face articular inferior, maior, articula-se com a face costal superior de sua própria vértebra.

O **colo** da costela é uma região óssea plana e curta que separa a cabeça da costela do tubérculo da costela.

O **tubérculo** da costela projeta-se posteriormente, a partir da junção do colo da costela com o corpo, e

consiste em duas regiões, uma parte articular e uma parte não articular:

- A parte articular é medial e possui uma face articular oval para articulação com a face articular correspondente no processo transverso da vértebra associada.
- A parte não articular elevada é áspera para a fixação de ligamentos.

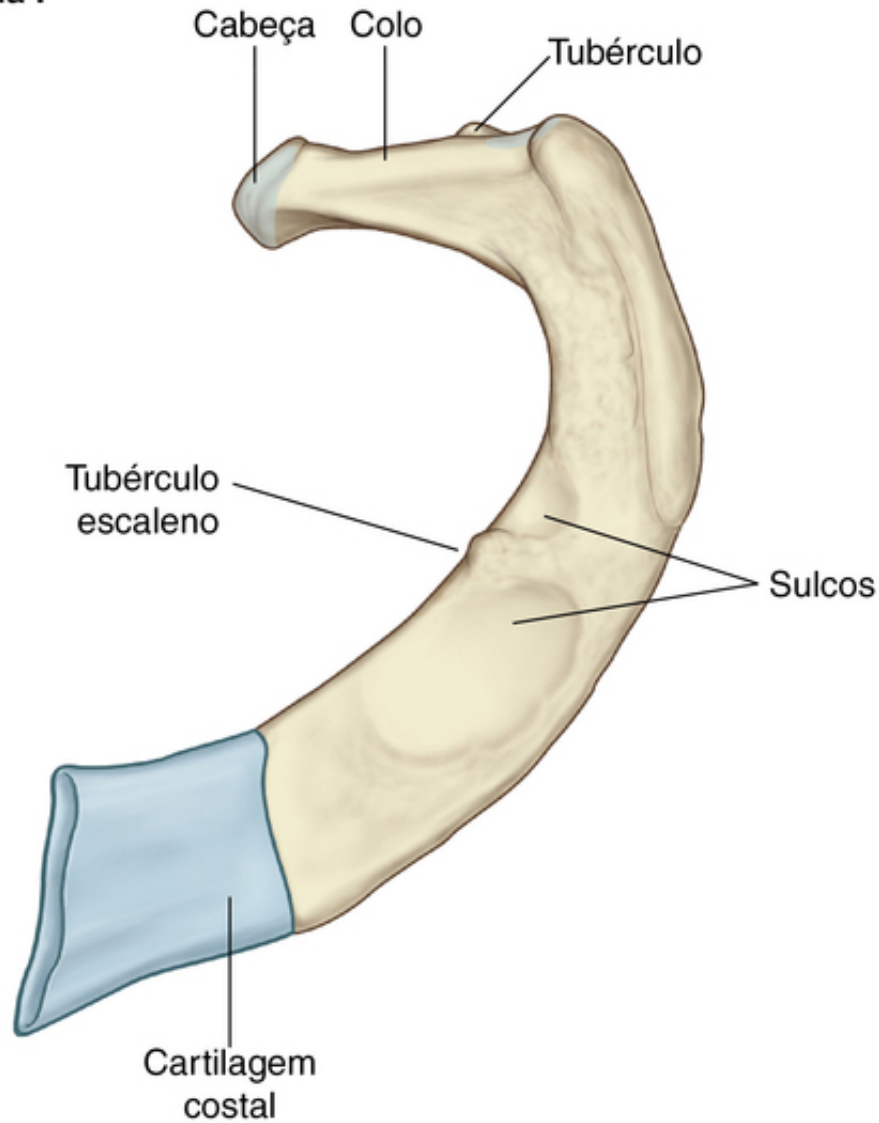
O corpo da costela é geralmente fino e plano, com superfícies interna e externa.

A margem superior é lisa e arredondada, enquanto a margem inferior é reta. O corpo da costela curva-se para a frente, lateralmente ao tubérculo da costela, em um ponto chamado **ângulo** da costela. Também possui uma rotação delicada em torno de seu eixo longitudinal, de modo que a superfície externa da parte anterior do corpo da costela se volta um pouco superiormente em relação à parte posterior. A margem inferior da superfície interna é marcada pelo **sulco costal**.

### **Características específicas das costelas superiores e inferiores**

As costelas superiores e inferiores possuem características distintas ([Fig. 3.22](#)).

## Costela I



## Costela XII



FIG. 3.22 Costelas atípicas.

### Costela I

A **costela I** é achatada no plano horizontal e apresenta superfície superior e inferior largas. A partir de sua articulação com a vértebra T1, inclina-se inferiormente até sua fixação no manúbrio do esterno. A cabeça da costela articula-se somente com o corpo vertebral da vértebra T1 e, portanto, possui apenas uma superfície articular. Como outras costelas, o tubérculo da costela possui uma face articular para articulação com o processo transverso. A superfície superior da costela é caracterizada por um tubérculo distinto, o **tubérculo do músculo escaleno anterior**, que separa dois sulcos lisos que atravessam a costela aproximadamente a meio caminho ao longo do corpo da costela. O sulco anterior é causado pela veia subclávia (sulco da veia subclávia)

e o sulco posterior é causado pela artéria subclávia (sulco da artéria subclávia). Anterior e posteriormente a esses sulcos, o corpo da costela torna-se áspero devido à fixação de músculos e ligamentos.

### Costela II

A **costela II**, assim como a costela I, é plana, mas possui o dobro do comprimento. Ela se articula com a coluna vertebral da maneira típica para a maioria das costelas.

### Costela X

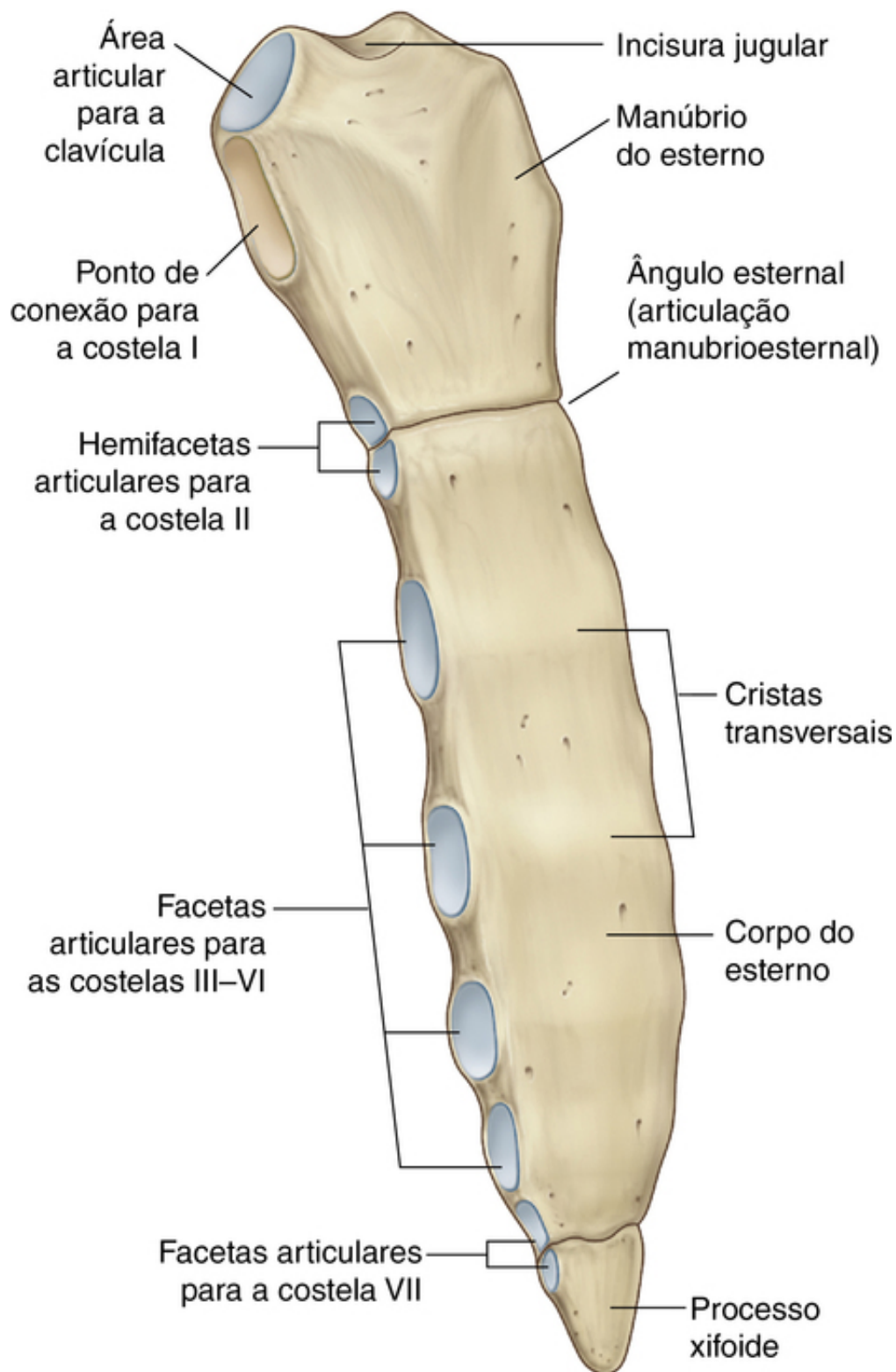
A cabeça da **costela X** apresenta uma única face para articulação.

### Costelas XI e XII

As **costelas XI** e **XII** articulam-se somente com os corpos de suas próprias vértebras e não possuem tubérculos ou colos. Ambas as costelas são curtas, têm uma curvatura pequena e são pontiagudas anteriormente.

### Esterno

O **esterno** de um adulto consiste de três elementos principais: o manúbrio do esterno, largo e posicionado superiormente, o corpo do esterno, estreito e orientado longitudinalmente, e o processo xifoide, pequeno e posicionado inferiormente ([Fig. 3.23](#)).



**FIG. 3.23** Esterno.

#### Manúbrio do esterno

O **manúbrio do esterno** faz parte do arcabouço ósseo do pescoço e do tórax.

A superfície anterior do manúbrio do esterno expande-se lateralmente e apresenta uma incisura distinta e palpável, a incisura jugular na linha mediana. A cada lado dessa incisura, há uma grande fossa oval para a articulação com a **clavícula** (**incisura clavicular**). Imediatamente inferior a essa fossa, em cada superfície lateral do manúbrio, há uma pequena face para a fixação da primeira cartilagem costal. Na extremidade inferior da margem lateral, há uma incisura para a articulação com a metade superior da extremidade anterior da segunda



cartilagem costal.

### Corpo do esterno

O **corpo do esterno** é plano.

A superfície anterior do corpo do esterno é frequentemente marcada por cristas transversas que representam linhas de fusão entre os elementos segmentares chamados **estérnebras**, dos quais essa parte do esterno se origina embriologicamente.

As margens laterais do corpo do esterno apresentam faces articulares para as cartilagens costais (incisuras costais). Superiormente, cada margem lateral tem uma pequena face para articulação com a parte inferior da segunda cartilagem costal. Inferiormente a essa hemiface, há quatro faces para articulação com as cartilagens costais das costelas III a VI.

Na extremidade inferior do corpo do esterno, há uma pequena face articular para articulação com a pequena face articular superior na sétima cartilagem costal. A extremidade inferior do corpo do esterno fixa-se ao processo xifoide.

### Processo xifoide

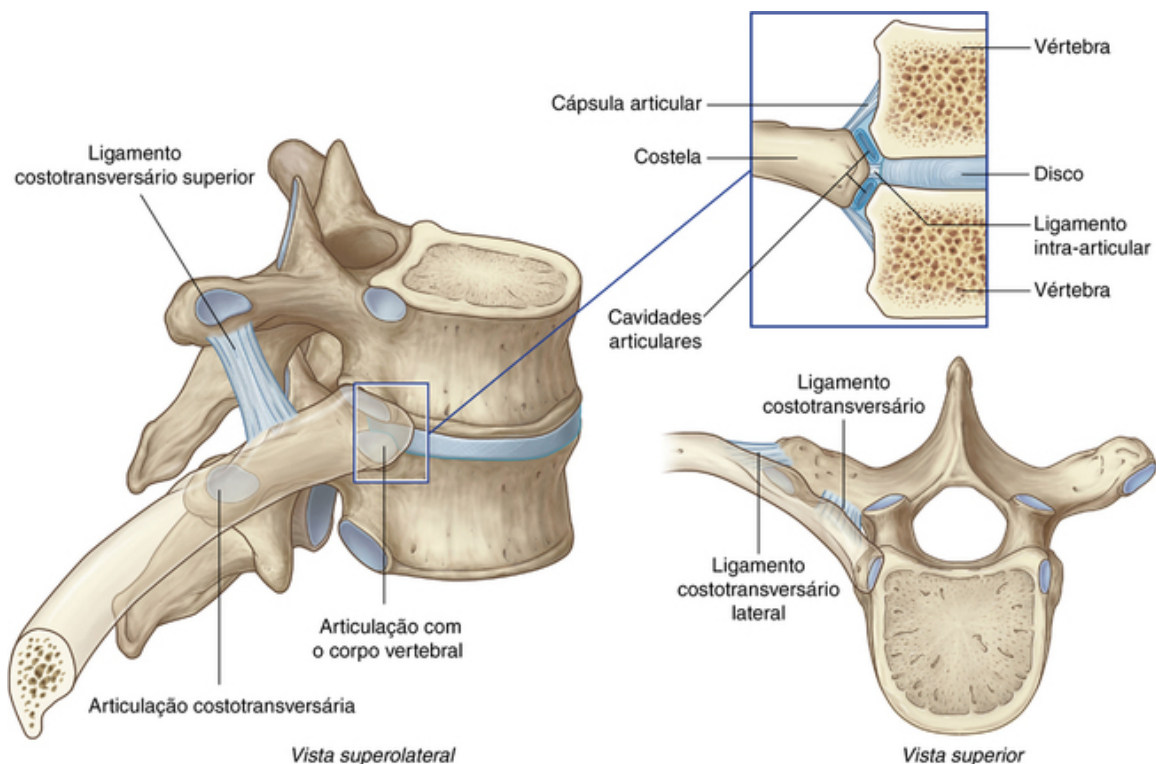
O **processo xifoide** é a menor parte do esterno. Seu formato pode variar: pode ser largo, fino, pontiagudo, bífido, curvo ou perfurado. Começa como uma estrutura cartilaginosa, que se torna ossificada no adulto. A cada lado de sua margem lateral superior há uma pequena face articular para a articulação com a extremidade inferior da sétima cartilagem costal.

## Articulações

### Articulações costovertebrais

Uma costela típica articula-se com:

- os corpos vertebrais das vértebras adjacentes, formando a articulação da cabeça da costela; e
- o processo transverso de sua vértebra relacionada, formando a **articulação costotransversária** (Fig. 3.24).



**FIG. 3.24** Articulações costovertebrais.

Em conjunto, todas as articulações costovertebrais e os ligamentos relacionados permitem que os colos das costelas rodem em torno de seus eixos longitudinais, o que ocorre principalmente nas costelas superiores, ou

que subam e desçam em relação à coluna vertebral, o que ocorre de preferência nas costelas inferiores. Os movimentos combinados de todas as costelas na coluna vertebral são essenciais para alterar o volume da cavidade torácica durante a respiração.

### Articulação da cabeça da costela

As duas faces articulares na cabeça da costela articulam-se com a face costal superior no corpo vertebral de sua própria vértebra e com a face costal inferior do corpo vertebral da vértebra acima. Essa articulação é dividida em dois compartimentos (cavidades) sinoviais por um ligamento intra-articular que fixa a crista da cabeça da costela ao disco intervertebral adjacente e separa as duas superfícies articulares na cabeça da costela. Os dois compartimentos sinoviais e o ligamento interposto são cercados por uma única cápsula articular, fixada às margens externas das superfícies articulares combinadas da cabeça e da coluna vertebral.

### Articulações costotransversárias

As **articulações costotransversárias** são articulações sinoviais, localizadas entre o tubérculo da costela e o processo transverso da vértebra relacionada (Fig. 3.24). A cápsula articular que circunda cada articulação é fina. A articulação é estabilizada por dois fortes ligamentos extracapsulares, que se estendem sobre o espaço entre o processo transverso e a costela nas partes medial e lateral da articulação:

- O **ligamento costotransversário** é medial à articulação e fixa o colo da costela ao processo transverso.

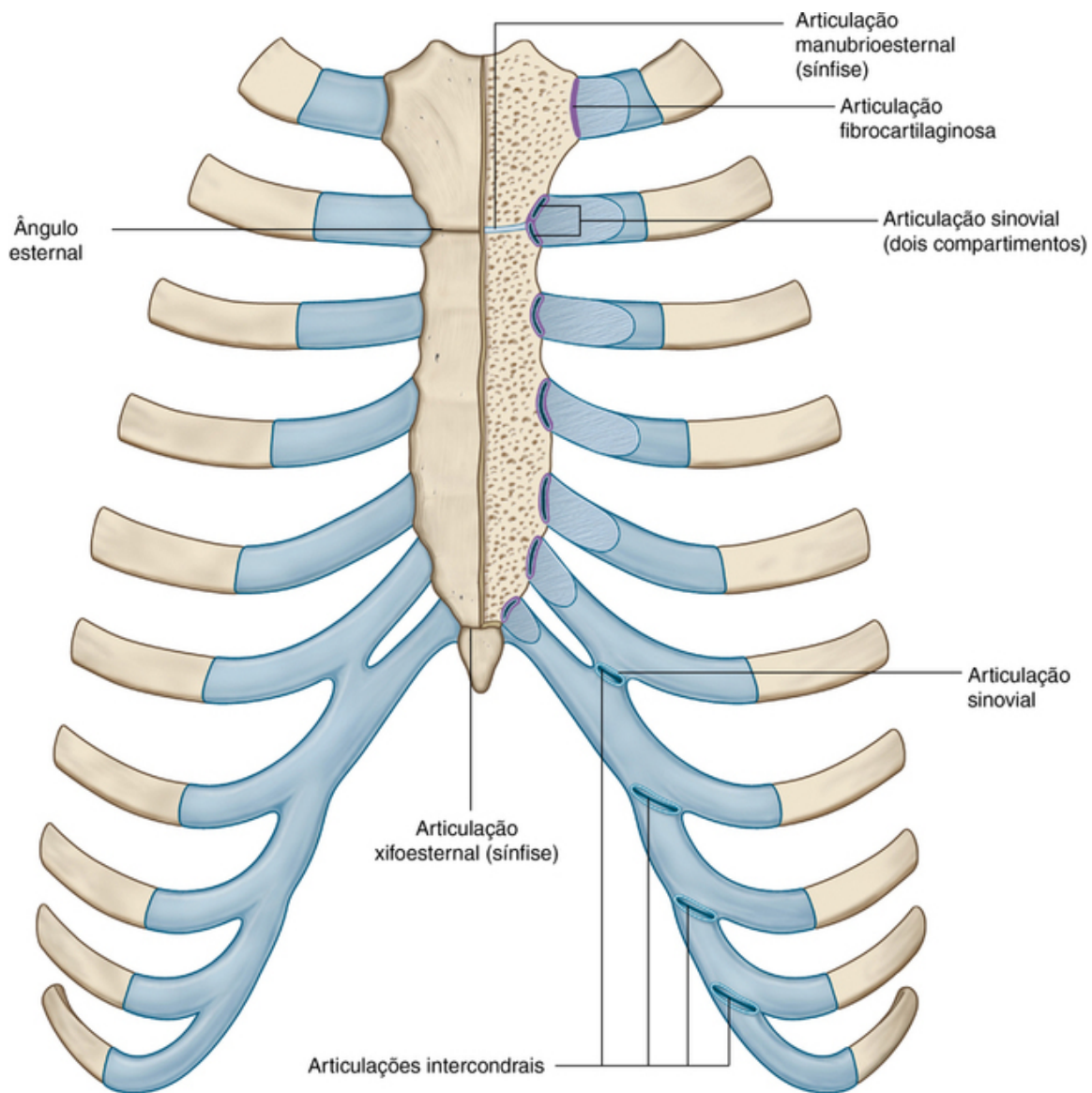
- O **ligamento costotransversário lateral** é lateral à articulação e fixa a extremidade do processo transverso à parte não articular áspera do tubérculo da costela.

Um terceiro ligamento, o **ligamento costotransversário superior**, fixa a superfície superior do colo da costela ao processo transverso da vértebra acima.

Ocorrem movimentos discretos de deslizamento nas articulações costotransversárias.

### Articulações esternocostais

As articulações esternocostais são articulações entre as sete cartilagens costais superiores e o esterno (Fig. 3.25).



**FIG. 3.25** Articulações esternocostais.

A articulação entre a costela I e o manúbrio do esterno não é sinovial e consiste em uma conexão fibrocartilaginosa entre o manúbrio do esterno e a cartilagem costal. As articulações das costelas II a VII são sinoviais e possuem cápsulas articulares finas reforçadas por ligamentos esternocostais que as circundam.

A articulação entre a segunda cartilagem costal e o esterno é dividida em dois compartimentos por um ligamento intra-articular, o qual fixa a segunda cartilagem costal à junção do manúbrio ao corpo do esterno.

#### Articulações intercondrais

As articulações intercondrais ocorrem entre as cartilagens costais das costelas adjacentes (Fig. 3.25), principalmente entre as cartilagens costais das costelas VII a X, mas também podem envolver as cartilagens costais das costelas V e VI.

As articulações intercondrais fornecem uma ancoragem indireta para o esterno e contribuem para a formação da margem costal inferior lisa. Essas articulações são geralmente sinoviais, e as cápsulas articulares fibrosas finas são reforçadas por ligamentos intercondrais.

#### Articulações manubrioesternal e xifoesternal

As articulações entre o manúbrio do esterno e o corpo do esterno e entre o corpo do esterno e o processo xifoide são, geralmente, sínfises (Fig. 3.25). Apenas movimentos angulares discretos ocorrem entre o manúbrio e o corpo do esterno durante a respiração. A articulação entre o corpo do esterno e o processo xifoide frequentemente se ossifica com a idade.

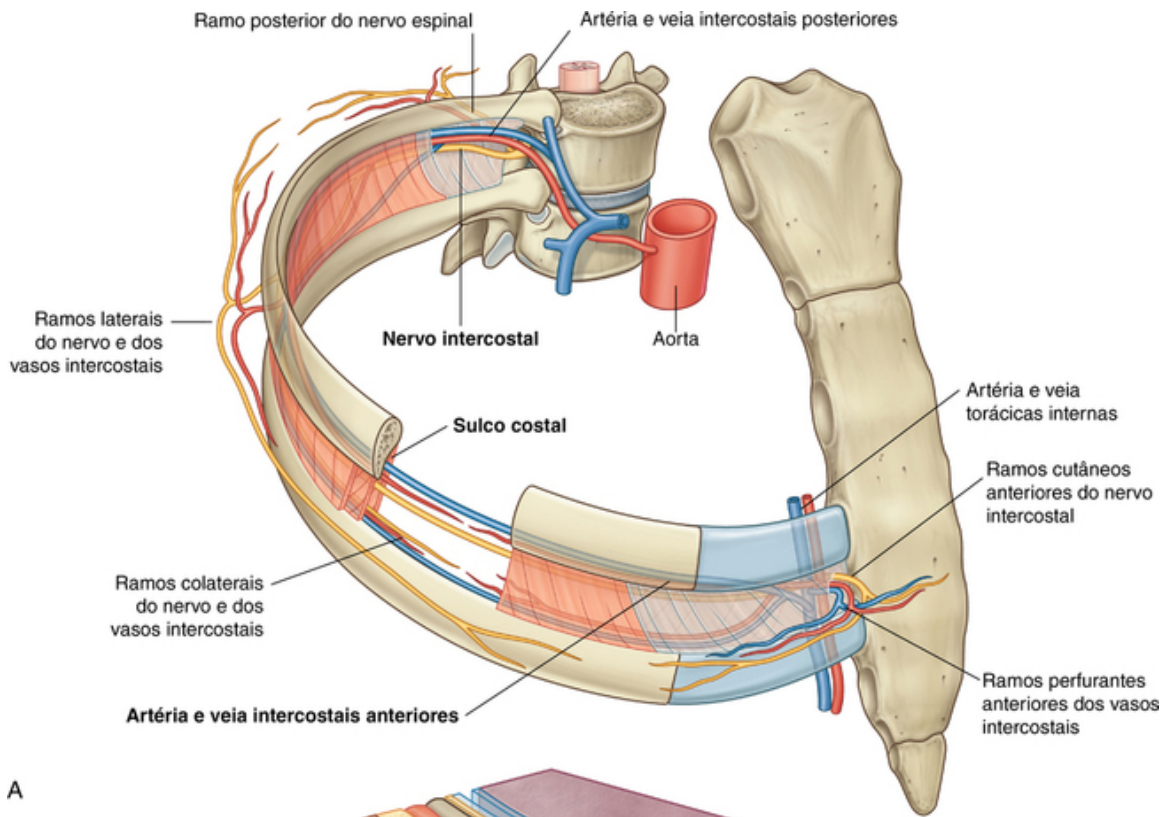
Uma característica clinicamente útil da articulação manubrioesternal é que ela pode ser palpada com

facilidade. Isso ocorre porque o manúbrio do esterno normalmente angula posteriormente ao corpo do esterno, formando uma elevação característica denominada ângulo do esterno. Essa elevação marca o ponto de articulação entre a costela II e o esterno. A costela I não é palpável, porque se localiza inferiormente à clavícula e é coberta por tecidos na base do pescoço. Portanto, a costela II é usada como referência para contar as costelas e pode ser sentida imediatamente lateral ao ângulo do esterno.

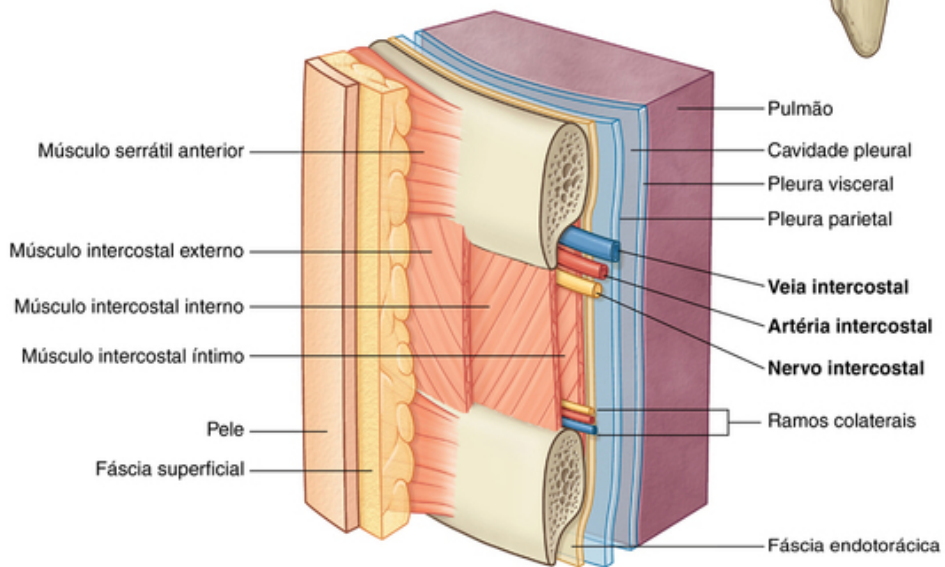
Além disso, o ângulo do esterno localiza-se em um plano horizontal, que passa através do disco intervertebral entre as vértebras TIV e TV ([Fig. 3.10](#)). Esse plano separa o mediastino superior do mediastino inferior e marca a margem superior do pericárdio. O plano também passa através da porção final da parte ascendente da aorta e do início do arco da aorta, do final do arco da aorta e do início da parte torácica da aorta, da bifurcação da traqueia e imediatamente superior ao tronco pulmonar ([Figs. 3.79 e 3.86](#)).

## **Espaços intercostais**

Os **espaços intercostais** localizam-se entre as costelas adjacentes e são preenchidos pelos músculos intercostais ([Fig. 3.26](#)).

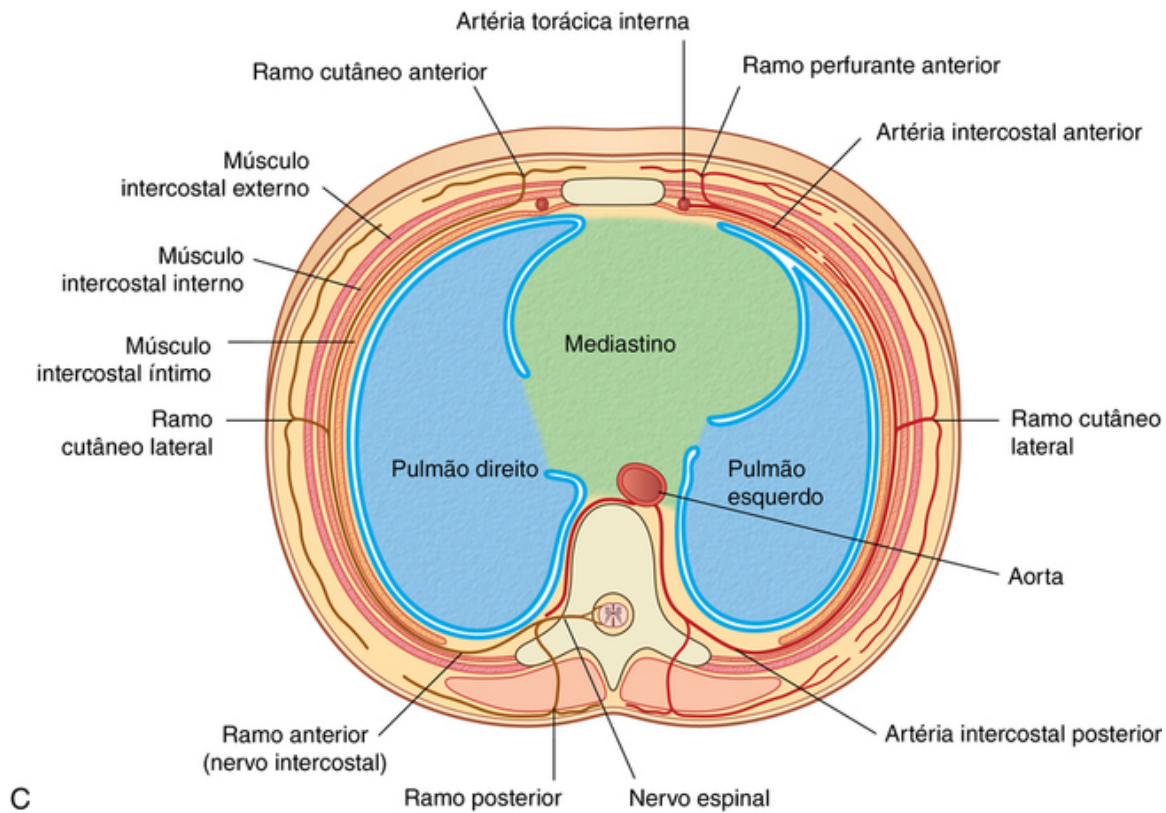


A



B





**FIG. 3.26** Espaços intercostais. **A.** Vista anterolateral. **B.** Detalhes do espaço intercostal e suas relações. **C.** Secção transversa.

Os nervos intercostais e as principais artérias e veias associadas encontram-se no **sulco da costela**, ao longo da margem inferior da costela superior, e passam no plano entre as duas camadas dos músculos mais internos.

Em cada espaço intercostal, a veia é a estrutura mais superior e, portanto, é a mais alta no sulco da costela. A artéria é inferior à veia, e o nervo, inferior à artéria e não costuma ficar protegido pelo sulco da costela. Por essa razão, o nervo é a estrutura em maior risco quando objetos perfuram a face superior do espaço intercostal. Pequenos ramos colaterais dos principais nervos e vasos intercostais costumam estar presentes superiormente à costela inferior.

Profundamente aos espaços intercostais e às costelas e separando essas estruturas da pleura subjacente, há uma camada de tecido conjuntivo frouxo, chamada **fáscia endotorácica**, que contém quantidades variáveis de gordura.

Superficialmente aos espaços intercostais, há a fáscia profunda e a pele. Os músculos associados aos membros superiores e ao dorso recobrem os espaços.

## Na clínica

### Costelas cervicais

As costelas cervicais estão presentes em aproximadamente 1% da população.

A costela cervical é uma costela acessória que se articula com a vértebra CVII; a extremidade anterior fixa-se à margem superior da face anterior da costela I.

Radiografias simples podem evidenciar costelas cervicais como pequenas curvaturas em forma de chifre (Fig. 3.106).

Muitas vezes, o clínico não percebe que uma faixa fibrosa comumente se estende da ponta anterior das pequenas costelas cervicais à costela I, produzindo uma “banda cervical” não visualizada na radiografia. Nos pacientes com costelas ou bandas cervicais, as estruturas que normalmente passam sobre a costela I (Fig. 3.7) são elevadas pela costela cervical e pela banda ou passam sobre elas.

Clinicamente, a síndrome do desfiladeiro torácico é usada para descrever sintomas decorrentes da compressão anormal dos nervos do plexo braquial quando estes passam sobre a primeira costela e atravessam a entrada axilar em direção ao membro superior. O ramo anterior do nervo T1 passa

superiormente à abertura torácica superior para se unir e fazer parte do plexo braquial. A faixa cervical de uma costela cervical é a causa da síndrome do desfiladeiro torácico por tensionar para cima as partes inferiores do plexo braquial quando este passa sobre a primeira costela.

## Na clínica

### Coleta de medula óssea do esterno

A posição subcutânea do esterno torna possível inserir uma agulha através da dura camada cortical até a cavidade medular (interna) que contém medula óssea. Uma vez com a agulha na posição, a medula óssea pode ser aspirada. A avaliação desse material ao microscópio ajuda os clínicos no diagnóstico de certas doenças do sangue, como a leucemia.

## Na clínica

### Fraturas das costelas

Fraturas únicas das costelas trazem poucas consequências, embora sejam extremamente dolorosas.

Depois de um trauma grave, as costelas podem se quebrar em dois ou mais lugares. Se muitas costelas forem fraturadas, um segmento solto da parede do tórax, flutuante (**tórax flutuante**), pode ser produzido. Quando o paciente faz uma respiração profunda, o segmento flutuante movimenta-se na direção oposta à parede torácica, impedindo a completa expansão pulmonar e criando um segmento com movimento paradoxal. Se um segmento suficientemente grande da parede torácica for afetado, a ventilação poderá ficar comprometida, podendo ser necessária a ventilação assistida até que as costelas cicatrizem.

## Músculos

Os músculos da parede torácica incluem aqueles que preenchem e sustentam os espaços intercostais, aqueles que passam entre o esterno e as costelas e aqueles que atravessam as costelas entre as fixações das costelas ([Tabela 3.2](#)).

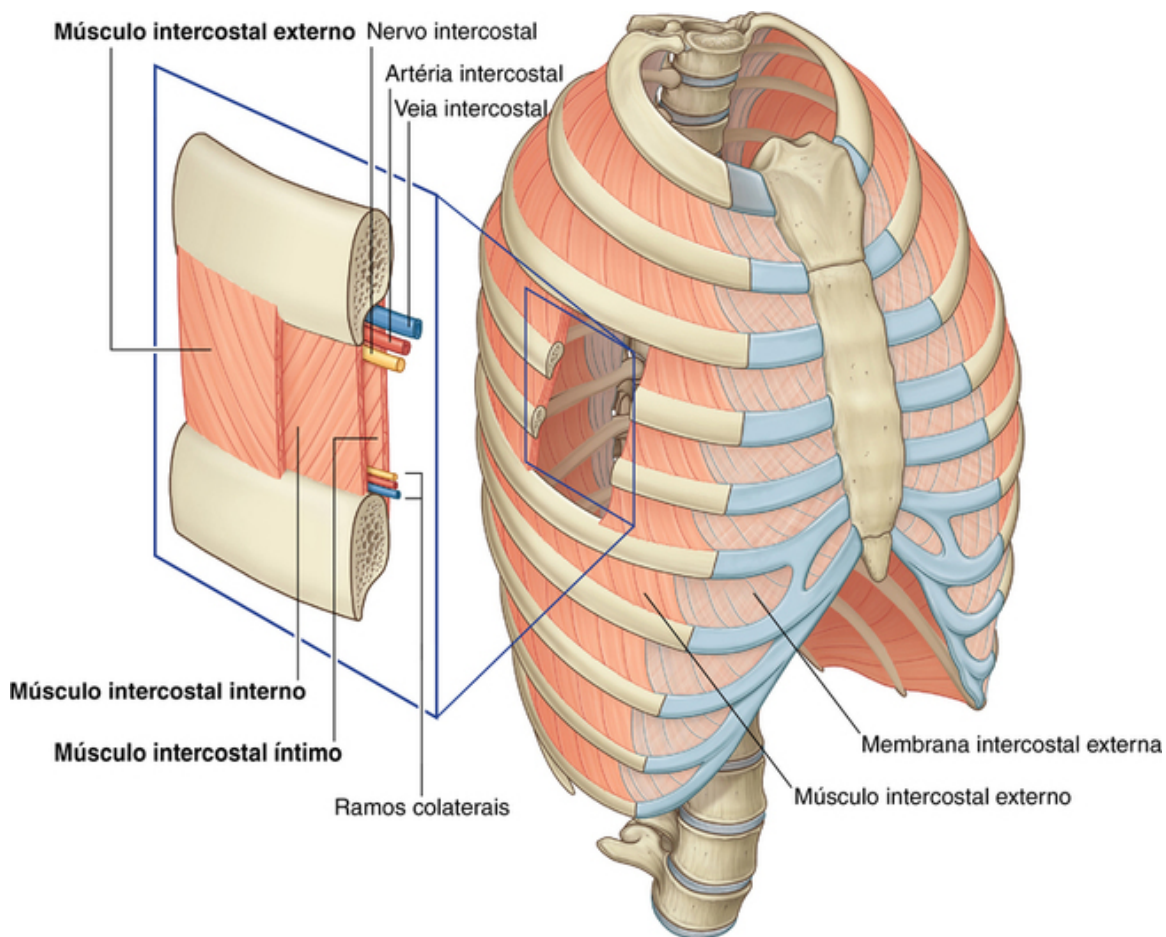
**Tabela 3.2****Músculos da parede torácica**

Músculo	Fixação superior	Fixação inferior	Inervação	Função
Intercostal externo	Margem inferior da costela acima	Margem superior da costela abaixo	Nervos intercostais; T1-T11	Mais ativo durante a inspiração; suporta o espaço intercostal; move as costelas superiormente
Intercostal interno	Margem lateral do sulco costal da costela acima	Margem superior da costela abaixo, profundamente à fixação do intercostal externo relacionado	Nervos intercostais; T1-T11	Mais ativo durante a expiração, suporta o espaço intercostal; move as costelas inferiormente
Intercostal íntimo	Margem medial do sulco costal da costela acima	Aspecto interno da margem superior da costela abaixo	Nervos intercostais; T1-T11	Age com os músculos intercostais internos
Subcostais	Superfície interna (próximo ao ângulo) das costelas inferiores	Superfície interna da segunda ou terceira costela abaixo	Nervos intercostais relacionados	Pode abaixar as costelas
Transversos do tórax	Margens inferiores e superfícies internas das cartilagens costais da segunda à sexta costelas	Aspecto inferior da superfície profunda do corpo do esterno, processo xifoide e cartilagens costais das costelas IV-VII	Nervos intercostais relacionados	Abaixa as cartilagens costais

Os músculos da parede torácica, juntamente com os músculos entre as vértebras e as costelas posteriormente (ou seja, os músculos **levantadores das costelas**, o **serrátil posterior superior** e o **serrátil posterior inferior**), alteram a posição das costelas e, desta maneira, mudam o volume torácico durante a respiração. Eles também reforçam a parede torácica.

**Músculos intercostais**

Os **músculos intercostais** são três músculos planos, encontrados em cada espaço intercostal, que passam entre as costelas adjacentes (Fig. 3.27). Os músculos individuais nesse grupo são denominados conforme suas posições:



**FIG. 3.27** Músculos intercostais.

- Os músculos intercostais externos são os mais superficiais.
- Os músculos intercostais internos ficam entre os músculos intercostais externos e os intercostais íntimos.
- Os músculos intercostais íntimos são os mais profundos dos três músculos.

Os músculos intercostais são inervados pelos nervos intercostais relacionados. Como grupo, os músculos intercostais conferem suporte estrutural para os espaços intercostais durante a respiração. Eles também podem movimentar as costelas.

### Músculos intercostais externos

Os onze pares de **músculos intercostais externos** estendem-se das margens inferiores (margens laterais dos sulcos costais) das costelas acima até as margens das costelas abaixo. Quando a parede torácica é vista de uma posição lateral, as fibras musculares passam obliquamente no sentido anteroinferior (Fig. 3.27). Os músculos estendem-se ao redor da parede torácica, desde a região dos tubérculos das costelas até as cartilagens costais, nas quais cada camada continua como uma aponeurose fina de tecido conjuntivo, chamada membrana intercostal externa. Os músculos intercostais externos são os mais ativos durante a inspiração.

### Músculos intercostais internos

Os 11 pares de **músculos intercostais internos** passam entre a margem lateral mais inferior dos sulcos costais acima até as margens superiores das costelas abaixo. Elas se estendem a partir das regiões paraesternais, nas quais os músculos passam entre as cartilagens costais adjacentes até o ângulo das costelas posteriormente (Fig. 3.27). Essa camada continua medialmente em direção à coluna vertebral, em cada espaço intercostal, como a **membrana intercostal interna**. As fibras musculares passam em direção oposta às fibras dos músculos intercostais externos. Quando a parede torácica é vista de uma posição lateral, as fibras musculares passam obliquamente no sentido posteroinferior. Os músculos intercostais internos são os mais ativos durante a expiração.

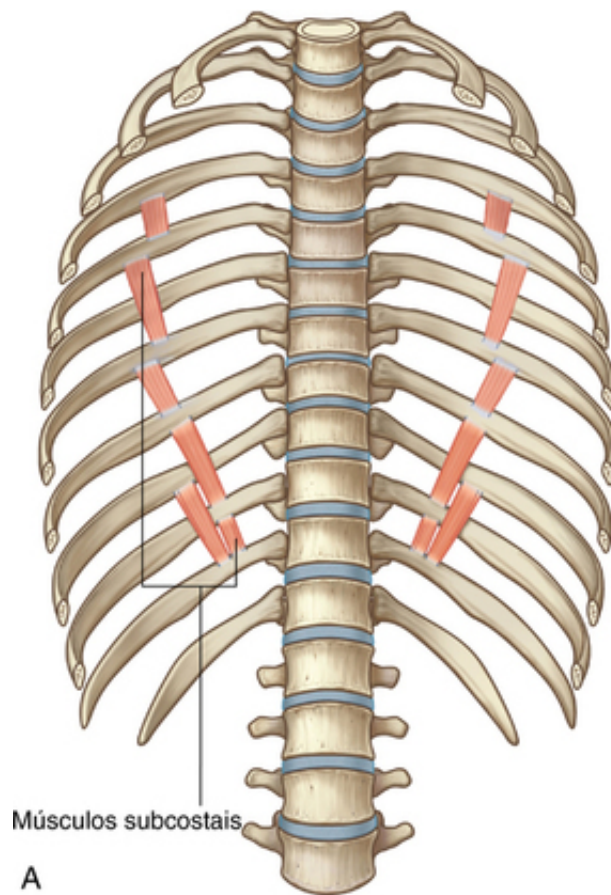
### Músculos intercostais íntimos

Os **músculos intercostais íntimos** são os menos distintos entre os músculos intercostais e suas fibras possuem a mesma orientação das fibras dos músculos intercostais internos (Fig. 3.27). Esses músculos ficam mais evidentes na parede lateral do tórax. Eles se estendem entre as superfícies internas das costelas adjacentes, a partir da margem medial do sulco da costela, até a face profunda da costela abaixo. O importante é compreender que os feixes neurovasculares associados aos espaços intercostais passam em torno da parede torácica, nos sulcos das costelas, em um plano entre os músculos intercostais íntimos e os internos.

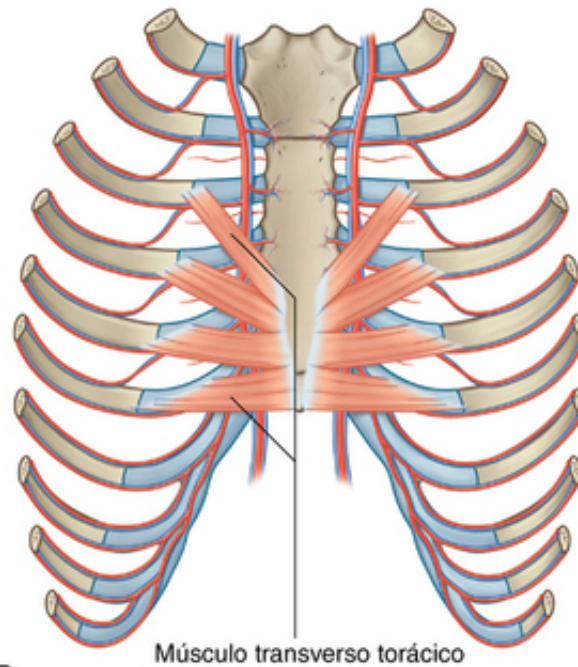
### **Músculos subcostais**

Os **músculos subcostais** estão no mesmo plano que os músculos intercostais íntimos, cobrem múltiplas costelas e são mais numerosos nas regiões inferiores da parede torácica posterior (Fig. 3.28A). Esses músculos estendem-se da face interna de uma costela até a face interna da segunda (próxima) ou terceira costela abaixo. Suas fibras são paralelas ao trajeto dos músculos intercostais internos e estendem-se do ângulo das costelas até posições mais mediais das costelas abaixo.





A



B

**FIG. 3.28** A. Músculos subcostais. B. Músculos transversos do tórax.

### Músculos transversos do tórax

Os **músculos transversos do tórax** são encontrados na face profunda da parede torácica anterior (Fig. 3.28B) e no mesmo plano que os músculos intercostais íntimos.

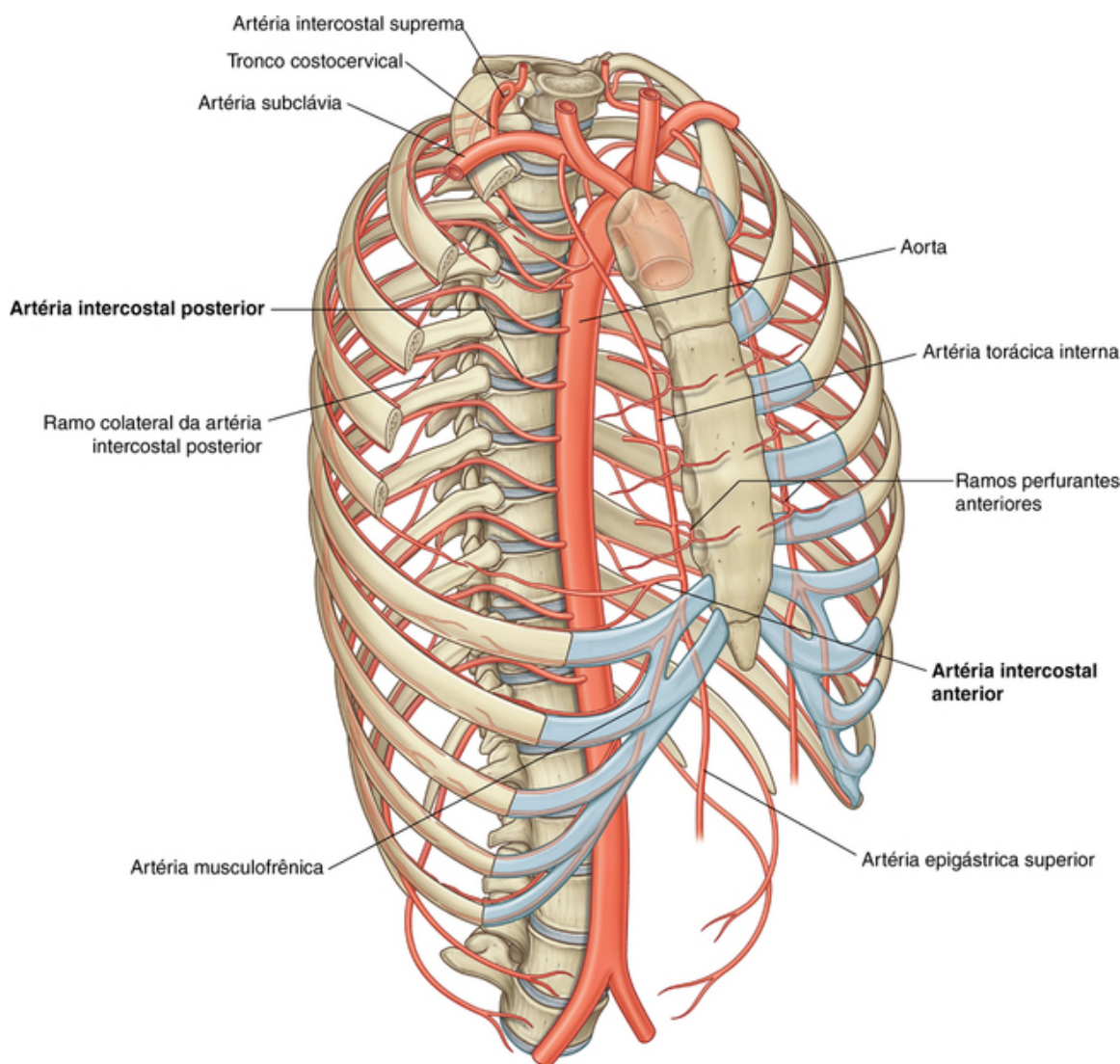
Os músculos transversos do tórax originam-se na parte posterior do processo xifoide, na parte inferior do corpo do esterno e nas cartilagens costais adjacentes às costelas verdadeiras inferiores. Eles passam superior e lateralmente para se inserirem nas margens inferiores das cartilagens costais das costelas III a VI. É mais

provável que puxem inferiormente esses últimos elementos.

Os músculos transversos do tórax situam-se profundamente aos vasos torácicos internos e prendem esses vasos à parede torácica.

### Irrigação arterial

Os vasos que irrigam a parede torácica consistem principalmente em artérias intercostais posteriores e anteriores, que passam em torno da parede torácica, entre as costelas adjacentes nos espaços intercostais (Fig. 3.29). Essas artérias originam-se da aorta e das artérias torácicas internas, que, por sua vez, se originam das artérias subclávias na raiz do pescoço. Juntas, as artérias intercostais formam um padrão em cesta de irrigação vascular em torno da parede torácica.



**FIG. 3.29** Artérias da parede torácica.

### Artérias intercostais posteriores

As **artérias intercostais posteriores** originam-se a partir de vasos associados à parede torácica posterior. As duas primeiras artérias intercostais posteriores de cada lado são derivadas da **artéria intercostal suprema**, que desce para o tórax como um ramo do tronco costocervical no pescoço. O **tronco costocervical** é um ramo posterior da artéria subclávia (Fig. 3.29).

Os nove pares restantes de artérias intercostais posteriores originam-se da face posterior da parte torácica da aorta. Como a aorta fica no lado esquerdo da coluna vertebral, aqueles vasos intercostais posteriores que passam do lado direito da parede torácica atravessam a linha mediana anteriormente aos corpos vertebrais e,

portanto, são mais longos que os vasos correspondentes à esquerda.

Além de possuir numerosos ramos que irrigam vários componentes da parede torácica, as artérias intercostais posteriores também têm ramos que acompanham os ramos cutâneos laterais dos nervos intercostais até regiões superficiais.

### Artérias intercostais anteriores

As **artérias intercostais anteriores** originam-se, direta ou indiretamente, de ramos laterais das artérias torácicas internas (Fig. 3.29).

Cada **artéria torácica interna** origina-se de um ramo maior da artéria subclávia no pescoço, passa anteriormente à cúpula cervical da pleura e desce verticalmente pela abertura torácica superior, ao longo do aspecto profundo da parede torácica anterior. De cada lado, a artéria torácica interna fica posterior às cartilagens costais das seis costelas superiores e lateral, a 1 cm, do esterno. Aproximadamente no nível do sexto espaço intercostal se divide em dois ramos terminais.

- a **artéria epigástrica superior**, que continua inferiormente na parede anterior do abdome (Fig. 3.29);

- a **artéria musculofrênica**, que passa ao longo da margem costal, atravessa o diafragma e termina perto do último espaço intercostal.

As artérias intercostais anteriores, que irrigam os seis espaços intercostais superiores, originam-se de ramos da artéria torácica interna, enquanto as que irrigam os espaços intercostais inferiores se originam da artéria musculofrênica.

Em cada espaço intercostal, a artéria intercostal anterior possui, geralmente, dois ramos:

- Um passa abaixo da margem da costela superior.

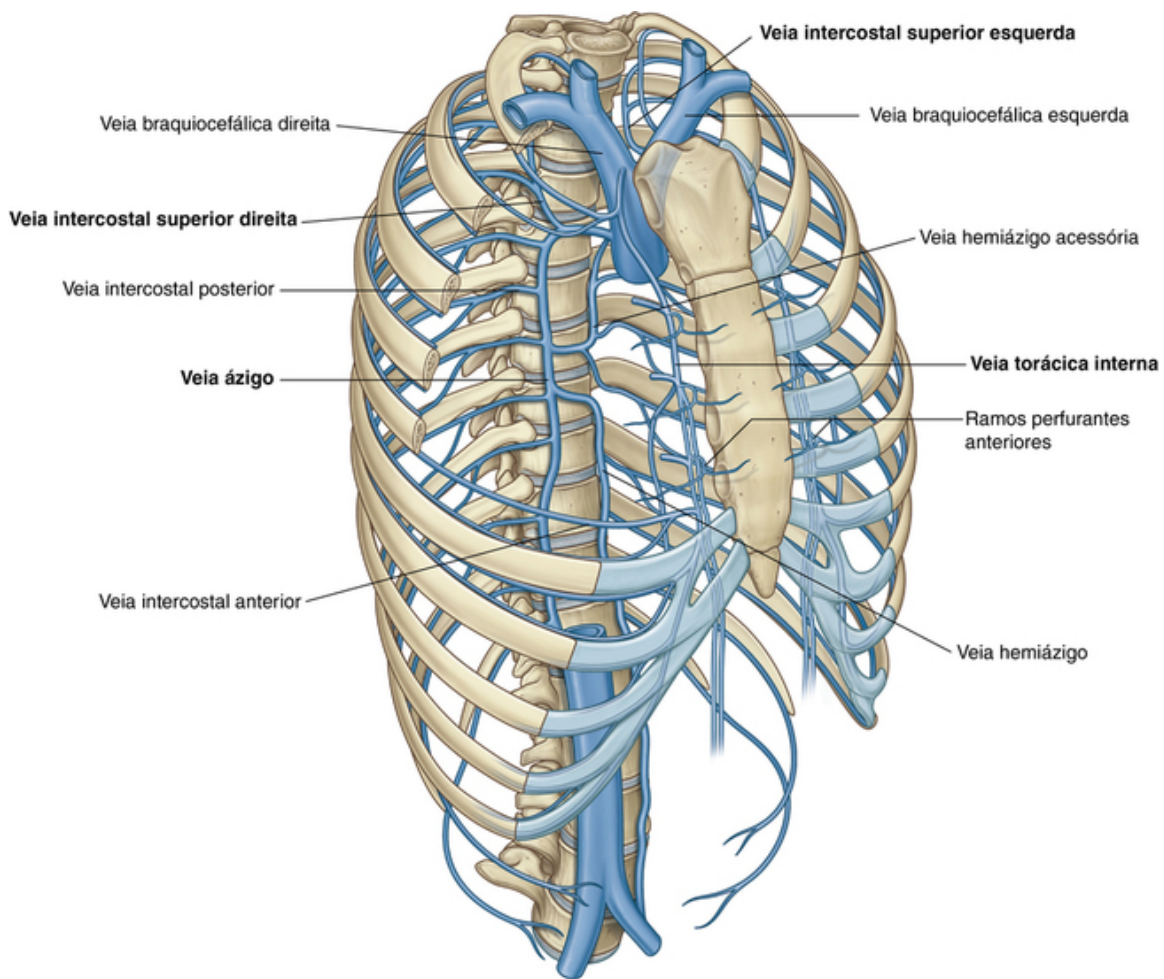
- O outro passa acima da margem da costela inferior e se une ao ramo colateral da artéria intercostal posterior.

As distribuições dos vasos intercostais anterior e posterior sobrepõem-se e podem desenvolver conexões anastomóticas. As artérias intercostais anteriores geralmente são menores que os vasos posteriores.

Além das artérias intercostais anteriores e alguns outros ramos, as artérias torácicas internas dão origem a ramos perfurantes que passam diretamente à frente, entre as cartilagens costais, para irrigar estruturas externas à parede torácica. Esses vasos seguem juntamente com os ramos cutâneos anteriores dos nervos intercostais.

### Drenagem venosa

A drenagem venosa da parede torácica geralmente é paralela ao padrão de irrigação arterial (Fig. 3.30).



**FIG. 3.30** Veias da parede torácica.

Centralmente, as veias intercostais drenam basicamente para o sistema ázigo de veias ou para as **veias torácicas internas**, que se ligam às **veias braquiocefálicas** no pescoço.

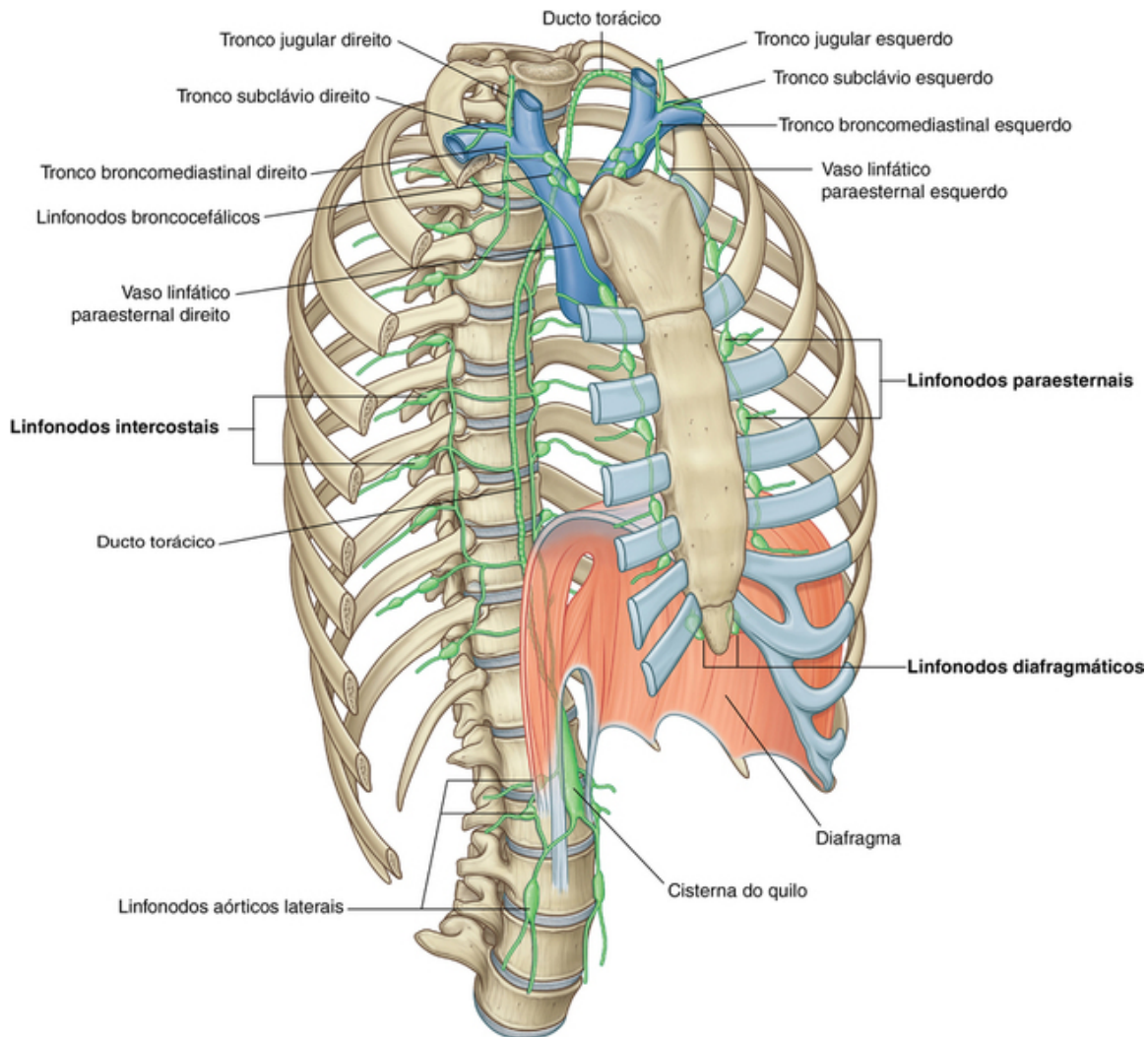
Muitas vezes, as **veias intercostais posteriores superiores no lado esquerdo** unem-se e formam a veia intercostal superior esquerda, que desemboca na veia braquiocefálica esquerda.

De maneira semelhante, as **veias intercostais posteriores superiores no lado direito** podem se unir e formar a veia intercostal superior direita, que desemboca na veia ázigo.

### Drenagem linfática

Os vasos linfáticos da parede torácica drenam principalmente os linfonodos associados às artérias torácicas internas (**linfonodos paraesternais**), à cabeça e ao colo das costelas (**linfonodos intercostais**) e ao diafragma (**linfonodos frênicos**) (Fig. 3.31). Os linfonodos frênicos são posteriores ao processo xifoide e estão nos locais onde os nervos frênicos penetram o diafragma. Eles também ocorrem nas regiões nas quais o diafragma está fixado à coluna vertebral.





**FIG. 3.31** Principais vasos linfáticos e linfonodos da parede torácica.

Os linfonodos paraesternais drenam para os **troncos broncomediastinais**. Os linfonodos paraesternais, na parte superior do tórax, também drenam para os troncos broncomediastinais, enquanto os linfonodos intercostais, na parte torácica inferior, drenam para o **ducto torácico**.

Linfonodos associados ao diafragma interconectam-se com linfonodos paraesternais, paravertebrais, justaesofágicos, **braquiocefálicos** (anteriores às veias braquiocefálicas no mediastino superior) e **aórticos laterais/lombares** (no abdome).

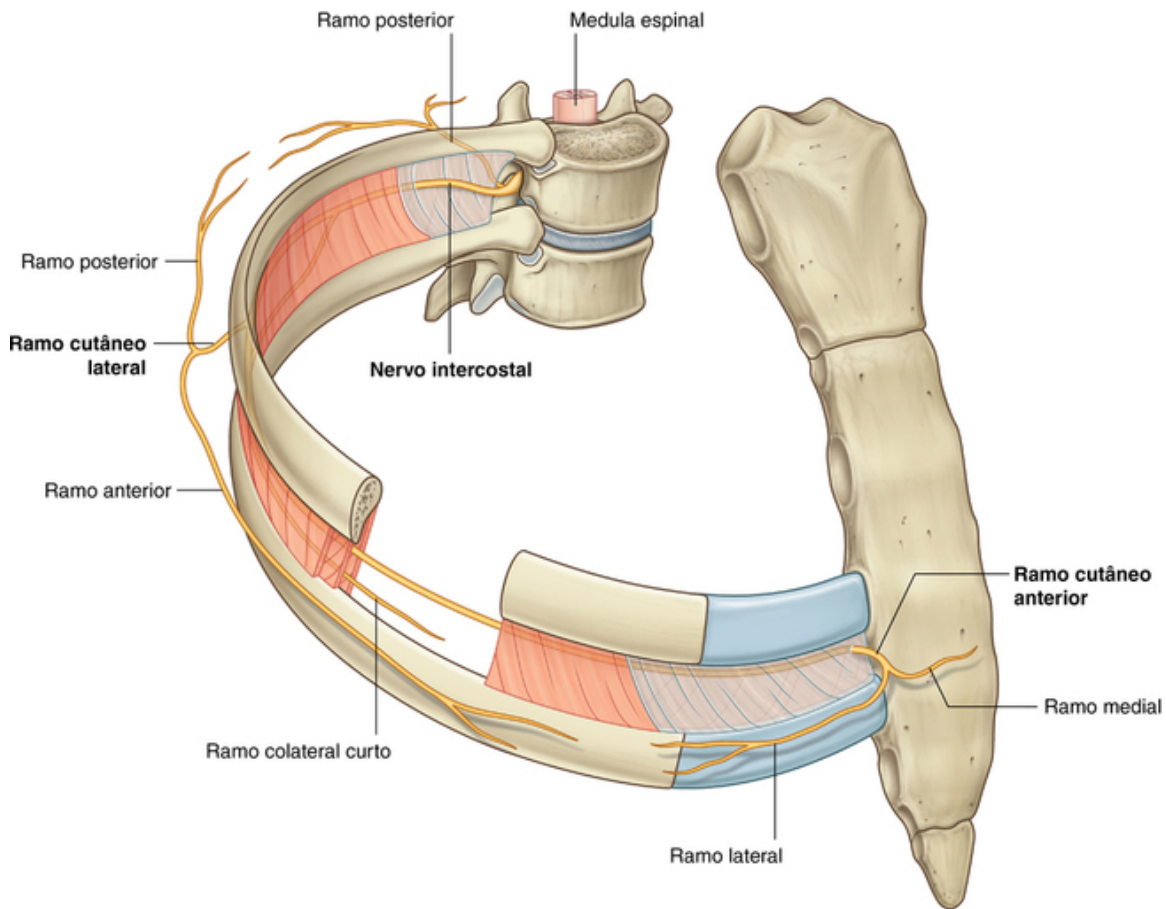
As regiões superficiais da parede torácica drenam principalmente para os linfonodos axilares na axila ou para os linfonodos paraesternais.

## Inervação

### Nervos intercostais

A inervação da parede torácica é realizada principalmente pelos **nervos intercostais**, que são ramos anteriores dos nervos espinais T1 a T11 e situam-se nos espaços intercostais entre as costelas adjacentes. O ramo anterior do nervo espinal T12 (o **nervo subcostal**) é inferior à costela XII (Fig. 3.32).





**FIG. 3.32** Nervos intercostais.

Um intercostal típico passa lateralmente em torno da parede torácica, dentro do espaço intercostal. O maior dos ramos é o **cutâneo lateral**, que penetra a parede lateral do tórax e divide-se nos ramos anterior e posterior que inervam a pele sobrejacente.

Os nervos intercostais terminam como **ramos cutâneos anteriores**, que emergem paraesternalmente, entre as cartilagens costais adjacentes, ou lateralmente à linha mediana, na parede anterior do abdome, para inervar a pele.

Além desses ramos principais, pequenos ramos colaterais podem ser encontrados no espaço intercostal, seguindo ao longo da margem superior da costela inferior.

No tórax, os nervos intercostais conduzem:

- inervação motora somática para os músculos da parede torácica (músculos intercostais, subcostais e transversos do tórax);
- inervação sensitiva somática da pele e da pleura parietal; e
- fibras simpáticas pós-ganglionares para periferia.

A inervação sensitiva da pele sobre a parede torácica é também realizada por ramos cutâneos (nervos supraclaviculares) provenientes do plexo cervical no pescoço.

Além da inervação da parede torácica, os nervos intercostais inervam outras regiões:

- O ramo anterior do nervo T1 contribui para o plexo braquial.
- O ramo cutâneo lateral do segundo nervo intercostal (o **nervo intercostobraquial**) contribui para a inervação cutânea da face medial do braço.
- Os nervos intercostais inferiores inervam músculos, pele e o peritônio da parede do abdome.

## Na clínica

### Acesso cirúrgico ao tórax

O acesso cirúrgico é potencialmente mais desafiador no tórax em função da natureza rígida da caixa torácica. Além disso, o acesso também depende do órgão que será operado, de suas relações com as

estruturas subdiafragmáticas e com as estruturas no pescoço.

Um local-padrão de incisão incluiria uma esternotomia mediana para obter acesso ao coração, incluindo as artérias coronárias e as valvas cardíacas. A toracotomia lateral esquerda ou toracotomia lateral direita é uma incisão através do espaço intercostal para se ter acesso aos pulmões e às estruturas mediastinais.

Uma cirurgia torácica minimamente invasiva (minitoracotomia videoassistida [VATS]) implica fazer pequenas incisões (1 cm) nos espaços intercostais, atravessando uma pequena câmera em um telescópio e manipulando outros instrumentos através de pequenas incisões adicionais. Um grande número de procedimentos pode ser realizado dessa forma, incluindo a lobectomia, a biópsia pulmonar e a esofagectomia.

## Na clínica

### Inserção do tubo de toracostomia

A inserção de um tubo torácico é um procedimento comum, sendo indicado para remover ar ou fluido acumulado no tórax entre o pulmão e a parede torácica (cavidade pleural). Esse procedimento é realizado para pneumotórax, hemotórax, hemopneumotórax, empiema, derrame pleural maligno, hidrotórax e quilotórax, bem como após cirurgia torácica.

O tubo de toracostomia deve ser posicionado entre as linhas anatômicas axilar anterior e axilar média, do aspecto anterior para o posterior, e entre o quarto ou quinto espaço intercostal, no sentido cefálico-caudal. A posição das costelas nessa região deve ser claramente demarcada. A anestesia deve ser aplicada na borda superior da costela e no aspecto inferior do espaço intercostal, incluindo a costela e os espaços acima e abaixo desta. O feixe neurovascular corre no plano neurovascular, que se situa na face superior do espaço intercostal (logo abaixo da costela). Por essa razão, o posicionamento do tubo deve ficar sobre a margem superior da costela (na posição mais inferior no espaço intercostal).

## Na clínica

### Bloqueio do nervo intercostal

A anestesia local dos nervos intercostais é um excelente analgésico em pacientes com trauma torácico e em pacientes que necessitem de anestesia para toracotomia, mastectomia ou procedimentos cirúrgicos na região superior do abdome.

Os nervos intercostais estão situados inferiormente às margens das costelas no feixe neurovascular. Cada feixe neurovascular está situado profundamente nos grupos musculares intercostais interno e externo.

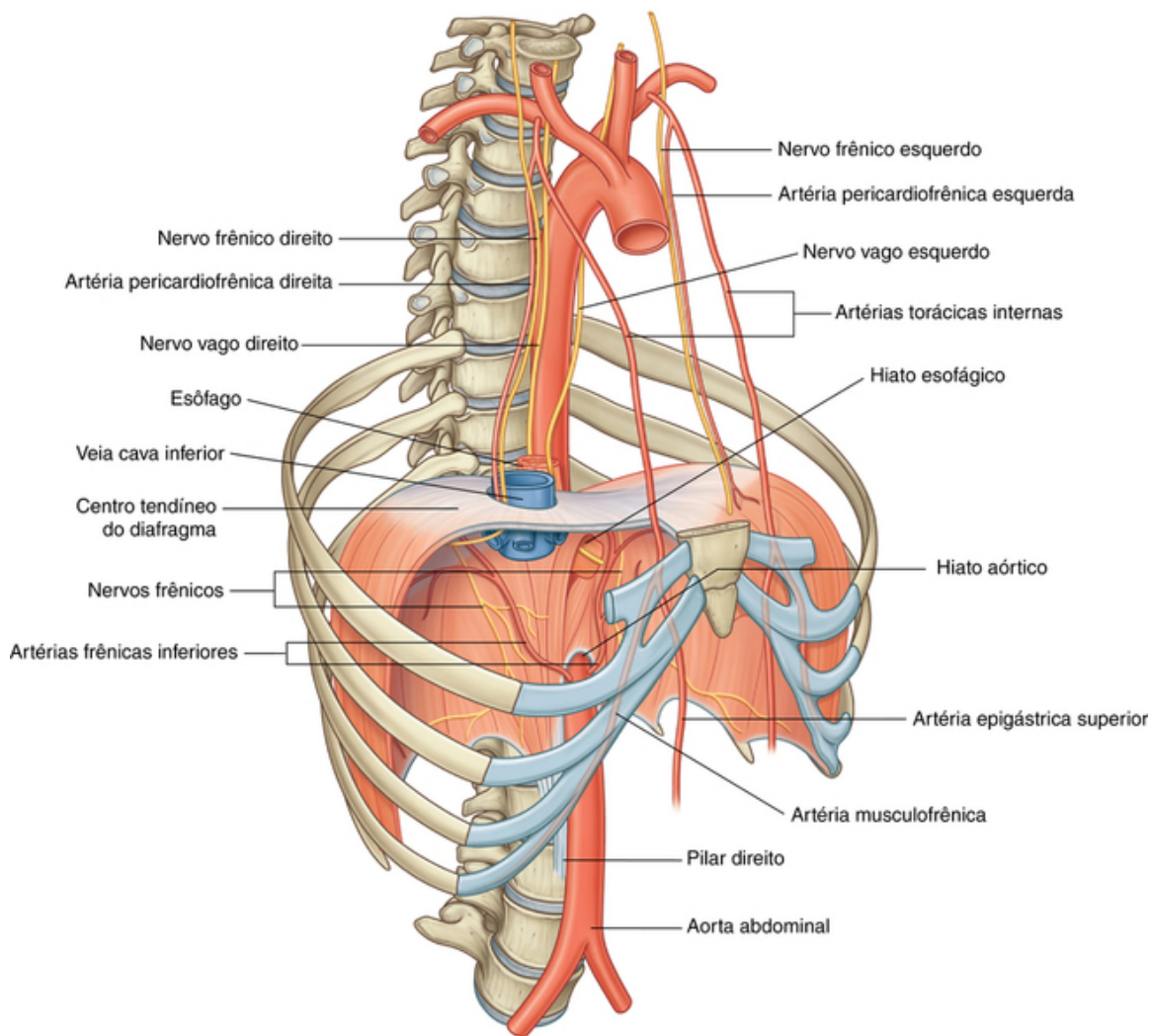
O bloqueio pode ser realizado por meio de uma técnica “cega” ou guiada por imagens diretas.

O paciente é colocado na posição adequada para acesso à costela. Geralmente, guiada por ultrassom, a agulha pode avançar para a região do sulco da costela, seguida por uma injeção de anestesia local. Dependendo do tipo de anestesia local, o efeito analgésico pode ser curto ou longo.

Dada a posição do feixe neurovascular e do sulco, as complicações podem envolver a perfuração da pleura parietal e um decorrente pneumotórax. Também pode ocorrer sangramento caso a artéria ou a veia sejam danificadas durante o procedimento.

## Diafragma

O **diafragma** é uma estrutura musculotendínea que preenche a abertura torácica inferior e separa a cavidade torácica da cavidade abdominal (Fig. 3.33 e Cap. 4). Está fixado periféricamente:



**FIG. 3.33** Diafragma.

- ao processo xifoide do esterno;
- à margem costal da parede torácica;
- às extremidades das costelas XI e XII;
- aos ligamentos que se estendem pelas estruturas da parede posterior do abdome; e
- às vértebras da região lombar.

A partir dessas fixações periféricas, as fibras musculares convergem para se unir ao centro tendíneo. O pericárdio se fixa ao centro tendíneo do diafragma.

No plano sagital mediano, o diafragma inclina-se inferiormente a partir de sua fixação anterior até o processo xifoide, aproximadamente no nível vertebral de TVIII/TIX, até sua fixação posterior ao **ligamento arqueado mediano**, atravessando anteriormente a aorta aproximadamente no nível vertebral de TXII.

Estruturas que se situam entre o tórax e o abdome passam através do diafragma ou entre o diafragma e suas fixações periféricas:

- A veia cava inferior atravessa o centro tendíneo aproximadamente no nível vertebral de TVIII.
- O esôfago atravessa a parte muscular do diafragma, imediatamente à esquerda da linha mediana, aproximadamente no nível vertebral de TX.
- Os nervos vagos atravessam o diafragma com o esôfago.
- A aorta passa atrás da fixação posterior do diafragma no nível vertebral de TXII.
- O ducto torácico passa através do diafragma com a aorta.
- As veias ázigo e hemiázigo também podem atravessar o hiato aórtico ou os pilares do diafragma.

Outras estruturas fora das fixações posteriores do diafragma lateralmente ao hiato aórtico incluem os troncos simpáticos. Os nervos esplâncnicos maior, menor e ímo penetram os pilares do diafragma.

## Irrigação arterial

A irrigação arterial do diafragma é proveniente dos vasos que se originam superior e inferiormente a ele (Fig. 3.33). De cima, as artérias pericardiofrênicas e musculofrênicas irrigam o diafragma. Esses vasos são ramos das artérias torácicas internas. As **artérias frênicas superiores**, que se originam diretamente dos níveis inferiores da parte torácica da aorta e pequenos ramos das artérias intercostais contribuem para a irrigação. As maiores artérias que irrigam o diafragma se originam debaixo dele. Essas artérias são artérias frênicas inferiores, ramos diretos da parte abdominal da aorta.

## Drenagem venosa

A drenagem venosa do diafragma é feita por veias que, geralmente, são paralelas às artérias. Essas veias drenam para:

- as veias braquiocefálicas no pescoço;
- o **sistema ázigo de veias**; ou
- as veias abdominais (veia suprarrenal esquerda ou veia cava inferior).

## Inervação

O diafragma é innervado pelos **nervos frênicos** (C3, C4 e C5) que penetram o diafragma, innervando-o a partir de sua face abdominal.

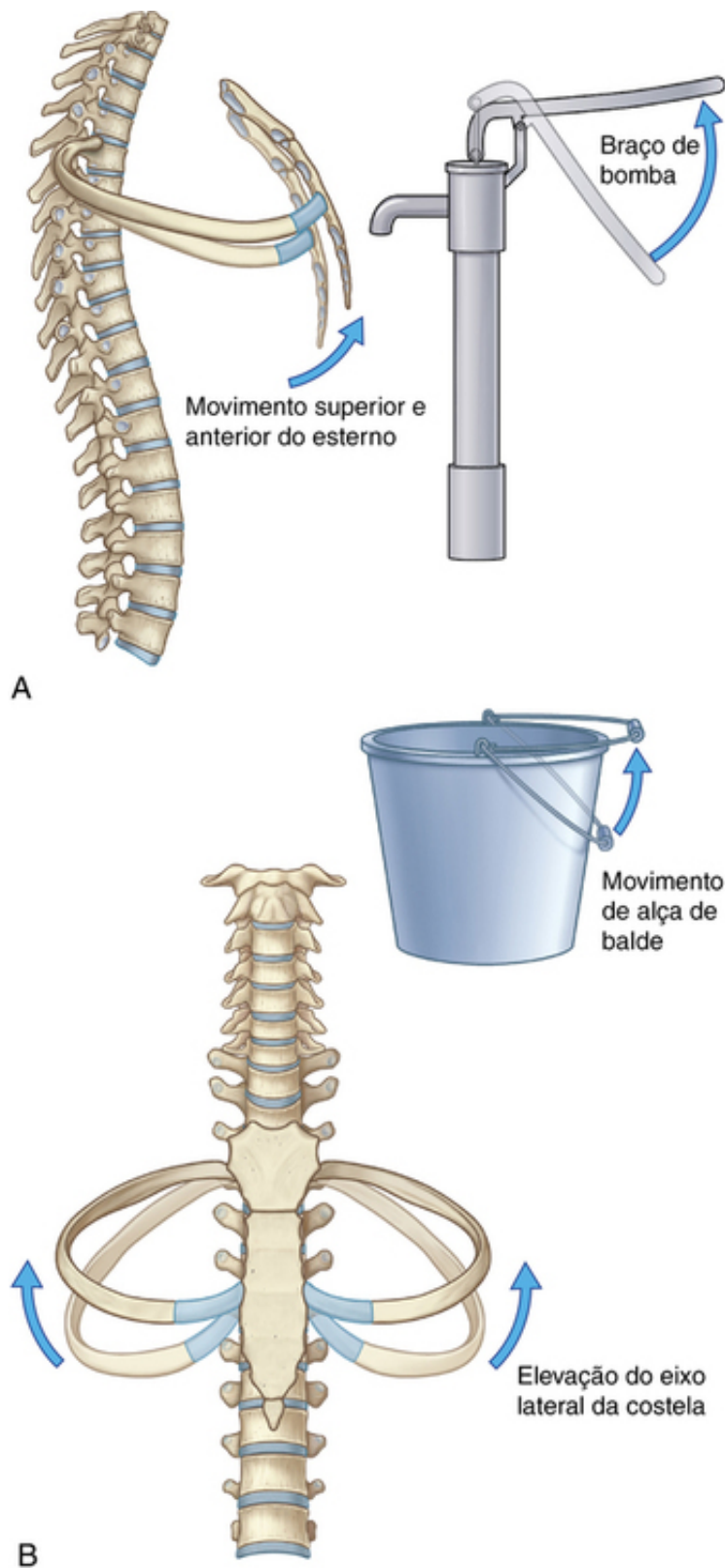
A contração das cúpulas do diafragma causa seu achatamento, aumentando dessa forma o volume torácico. Os movimentos do diafragma são essenciais para a respiração normal.

## Movimentos da parede torácica e do diafragma durante a respiração

Uma das principais funções da parede torácica e do diafragma é alterar o volume do tórax e, por meio disso, movimentar o ar de dentro para fora dos pulmões.

Durante a respiração, as dimensões do tórax mudam nas direções vertical, lateral e anteroposterior. A elevação e a depressão do diafragma alteram significativamente as dimensões verticais do tórax. A depressão resulta da contração das fibras musculares do diafragma. A elevação ocorre quando o diafragma relaxa.

As mudanças nas dimensões anteroposterior e lateral resultam da elevação e depressão das costelas (Fig. 3.34). As extremidades posteriores das costelas articulam-se com a coluna vertebral, enquanto as extremidades anteriores da maioria das costelas se articulam com o esterno ou com as costelas adjacentes.



**FIG. 3.34** Movimento da parede torácica durante a respiração. **A.** Movimento semelhante a um "braço de bomba" das costelas e do esterno. **B.** Movimento semelhante a uma "alça de balde" das costelas.

Como as extremidades anteriores das costelas são inferiores às extremidades posteriores, quando as costelas são elevadas, elas movimentam o esterno para cima e para frente. Igualmente, o ângulo entre o corpo e o manúbrio do esterno torna-se um pouco menos agudo. Quando as costelas são abaixadas, o esterno movimenta-se para baixo e para trás. Tal movimento em "braço de bomba" muda as dimensões do tórax na direção anteroposterior (Fig. 3.34A).

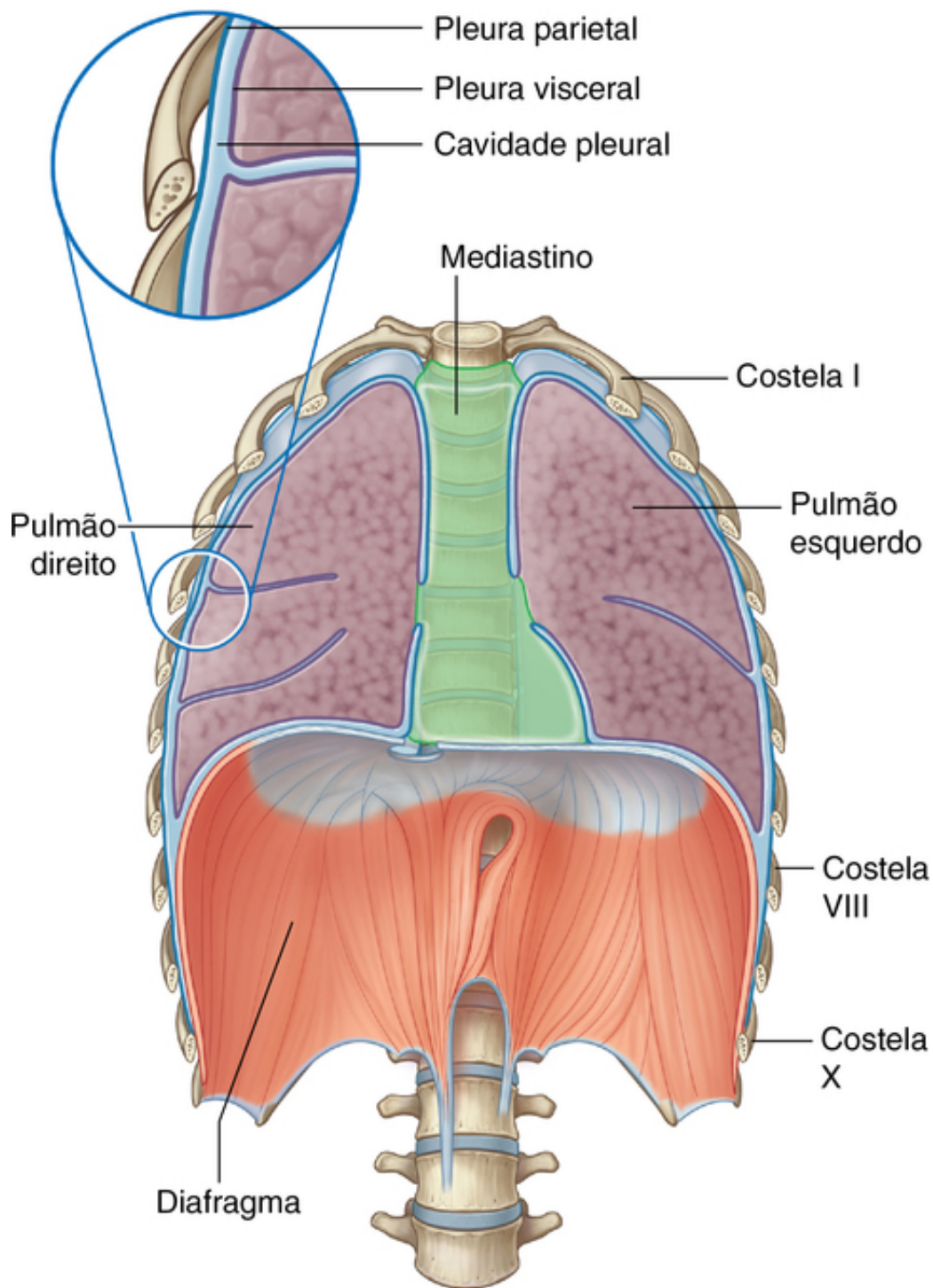


Assim como as extremidades anteriores das costelas são inferiores às extremidades posteriores, as porções médias de seus corpos tendem a ser inferiores às duas extremidades. Quando os corpos das costelas se elevam, as partes médias se movimentam lateralmente. Esse movimento de “alça de balde” aumenta as dimensões laterais do tórax ([Fig. 3.34B](#)).

Qualquer músculo que se fixe às costelas tem o potencial de movimentar uma costela relativamente à outra e, portanto, atua como um músculo respiratório acessório. Os músculos do pescoço e do abdome podem estabilizar ou alterar as posições das costelas superiores e inferiores.

## Cavidades pleurais

Duas **cavidades pleurais**, uma em cada lado do mediastino, cercam os pulmões ([Fig. 3.35](#)).



**FIG. 3.35** Cavidades pleurais.

- Superiormente elas se estendem acima da costela I dentro da raiz do pescoço.
- Inferiormente elas se estendem a um nível imediatamente acima da margem costal.
- A parede medial de cada cavidade pleural é o mediastino.

## Pleura

Cada cavidade pleural é revestida por uma única camada de células achatadas, o mesotélio, e por uma camada associada de tecido conjuntivo de sustentação; juntas, elas formam a pleura.

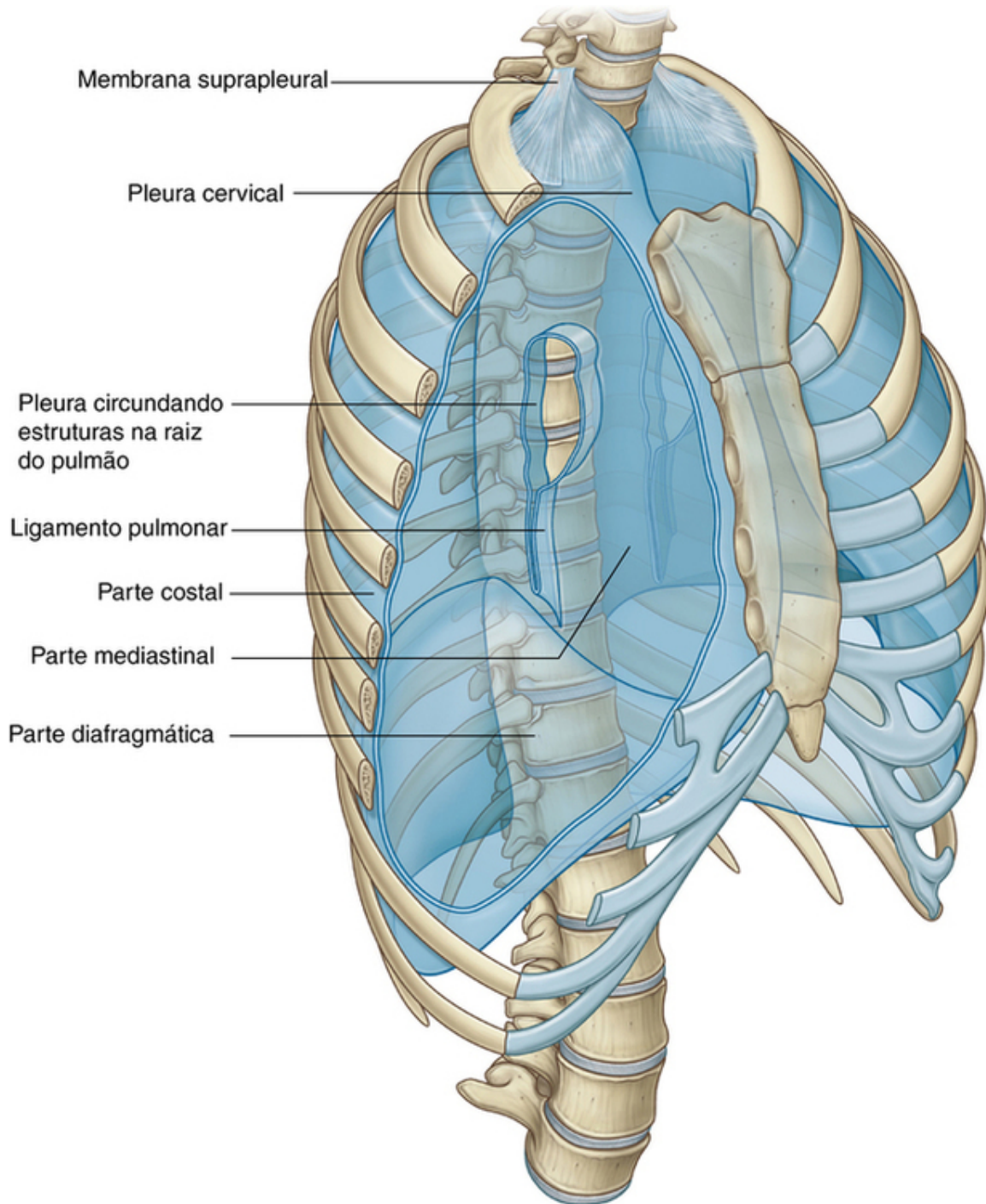
A **pleura** é dividida em dois tipos principais, com base em sua localização:

- A pleura associada às paredes da cavidade torácica é a **pleura parietal** (Fig. 3.35).
- A pleura que se reflete a partir da parede medial para a superfície do pulmão é a **pleura visceral** (Fig. 3.35), que adere ao pulmão, e o cobre.

Cada cavidade pleural é o espaço potencial delimitado entre as pleuras visceral e parietal. Normalmente, elas contêm apenas uma camada muito fina de um líquido seroso. Como resultado, a superfície do pulmão, recoberta pela pleura visceral, opõe-se diretamente à pleura parietal fixada à parede e desliza sobre ela.

### Pleura parietal

Os nomes dados à pleura parietal correspondem às partes da parede com as quais está associada (Fig. 3.36).



**FIG. 3.36** Pleura parietal.

- A parte da pleura relacionada às costelas e com os espaços intercostais é denominada **parte costal**.
- A parte da pleura que cobre o diafragma é a **parte diafragmática**.
- A parte da pleura que cobre o mediastino é a **parte mediastinal**.
- A camada em forma de cúpula da pleura parietal que reveste a extensão cervical da **cavidade pleural** é a **cúpula da pleura (pleura cervical)**.

Revestindo a superfície superior da pleura cervical existe uma evidente camada de fáscia em forma de cúpula, a **membrana suprapleural** (Fig. 3.36). Essa membrana de tecido conjuntivo está fixada lateralmente à margem medial da primeira costela e posterior ao processo transversos da vértebra CVII. Superiormente, a membrana recebe fibras musculares de alguns músculos profundos no pescoço (músculos escalenos) cuja função é manter a membrana tensionada. A membrana suprapleural fornece suporte apical para a cavidade pleural na raiz do pescoço.

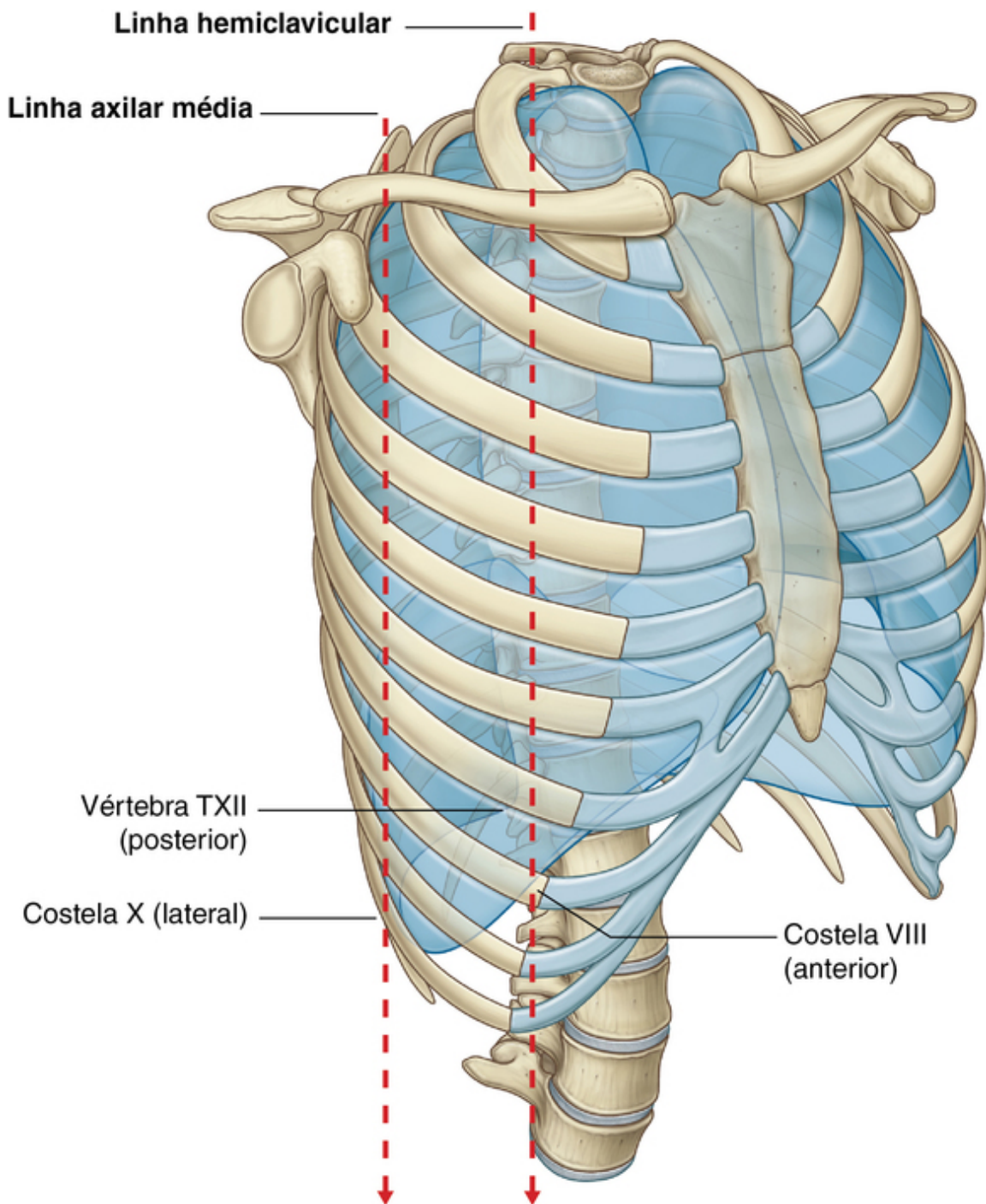
Na região das vértebras TV a TVII, a parte mediastinal da pleura reflete-se fora do mediastino em um formato de manguito tubular, recobrindo as estruturas (p. ex., vias aéreas, vasos, nervos e linfáticos) que passam entre o pulmão e o mediastino. Tal revestimento em formato de manguito e as estruturas nele contidas formam a **raiz dos pulmões**. A raiz une-se à superfície medial do pulmão em uma área denominada **hilo do pulmão**. Aqui a parte mediastinal da pleura é contínua com a pleura visceral.

A pleura parietal é inervada por fibras somáticas eferentes. A parte costal da pleura parietal é inervada por ramos dos nervos intercostais, e a dor pode ser sentida em relação à parede torácica. As partes diafragmática e mediastinal da pleura parietal são inervadas principalmente pelos nervos frênicos (originados nos níveis espinais C3, C4 e C5). A dor proveniente dessas áreas pode ser referida nos dermatômos de C3, C4 e C5 (regiões lateral do pescoço e supraclavicular do ombro).

### Reflexões pleurais

As reflexões periféricas da pleura parietal marcam a extensão das cavidades pleurais (Fig. 3.37).





**FIG. 3.37** Reflexões pleurais.

Superiormente, a cavidade pleural pode se projetar até 3–4 cm acima da primeira cartilagem costal, mas não se estende acima do colo da costela I. Essa limitação é causada pela inclinação inferior da costela I em relação à sua articulação com o manúbrio do esterno.

Anteriormente, as cavidades pleurais aproximam-se entre si posteriormente à parte superior do esterno. No entanto, posteriormente à parte inferior do esterno, a pleura parietal não se aproxima tanto da linha mediana do lado esquerdo quanto do direito, porque o mediastino médio, que contém o pericárdio e o coração, a desvia para a esquerda.

Inferiormente, a parte costal da pleura parietal reflete-se no diafragma acima da margem costal. Na linha hemiclavicular, a cavidade pleural estende-se inferiormente até aproximadamente a costela VIII. Na linha axilar média, estende-se até a costela X. A partir desse ponto, a margem inferior tem um trajeto um tanto horizontal, cruzando as costelas XI e XII, até chegar à vértebra TXII. Da linha hemiclavicular à coluna vertebral, o limite inferior da pleura pode ser aproximado por uma linha que passa entre as costelas VII, a X e a vértebra



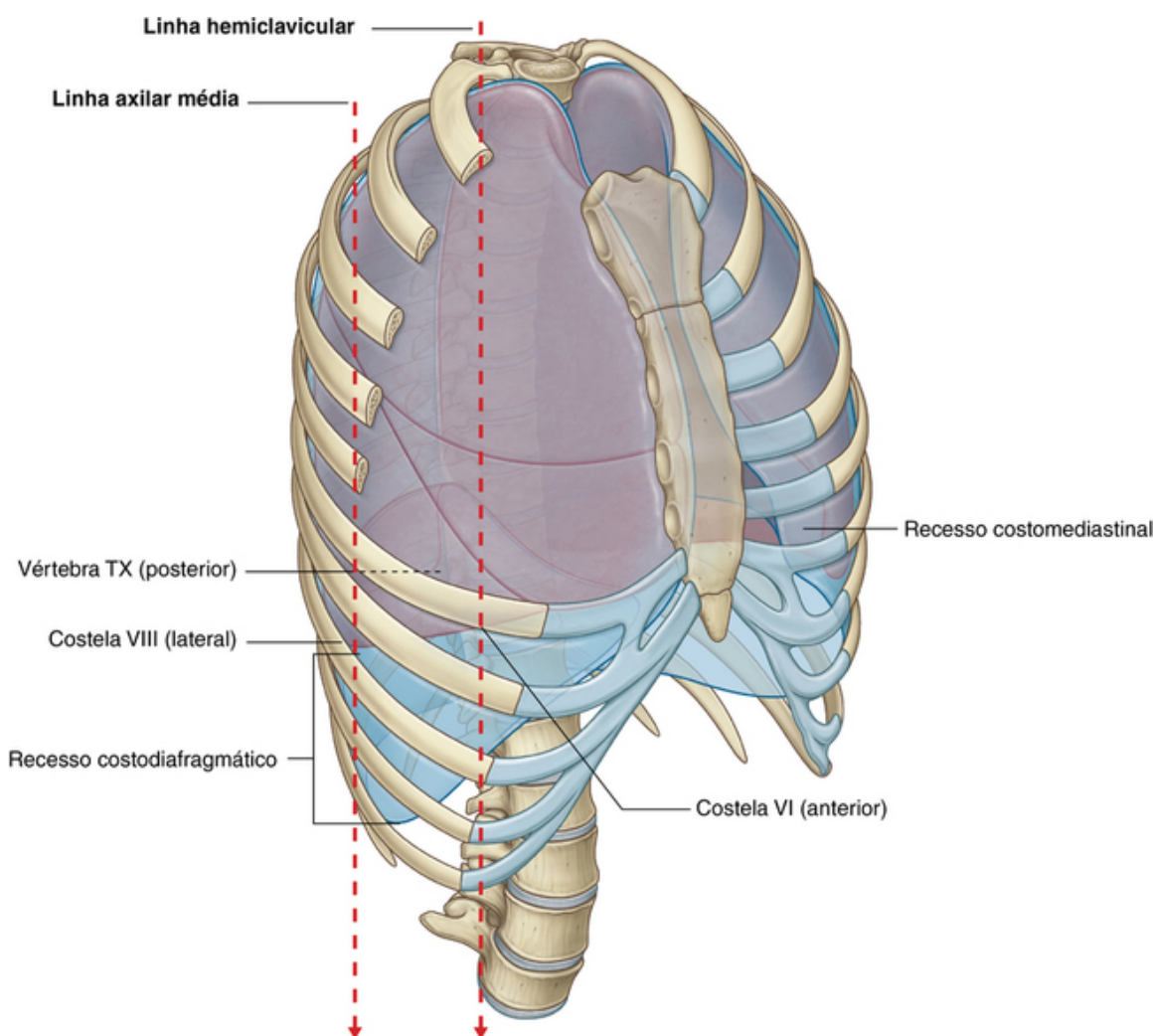
### Pleura visceral

A pleura visceral é contínua com a pleura parietal no hilo de cada pulmão, no qual as estruturas entram no órgão e saem dele. A pleura visceral está firmemente fixada à superfície do pulmão, incluindo ambas as superfícies opostas das fissuras que dividem os pulmões em lobos.

Apesar de a pleura visceral ser inervada por nervos viscerais aferentes que acompanham os vasos brônquicos, em geral a dor não surge desse tecido.

### Recessos pleurais

Os pulmões não se enchem completamente nas partes anterior e posterior da região inferior das cavidades pleurais (Fig. 3.38). Isso resulta em recessos nos quais duas camadas da pleura parietal se tornam opostas. A expansão dos pulmões nesses espaços geralmente só ocorre durante a inspiração forçada; os recessos também fornecem espaços potenciais, nos quais os líquidos podem ser coletados e dos quais os líquidos podem ser aspirados.



**FIG. 3.38** Reflexões e recessos da pleura parietal.

#### Recessos costomediastinais

Anteriormente, ocorre um **recesso costomediastinal** em cada lado, no qual a parte costal da pleura fica oposta à parte mediastinal. O maior está do lado esquerdo, na região sobre o coração (Fig. 3.38).

#### Recessos costodiafragmáticos

Os maiores e clinicamente mais importantes recessos são os **recessos costodiafragmáticos**, que ocorrem em cada cavidade pleural, entre a parte costal e a parte diafragmática da pleura (Fig. 3.38). Os recessos costodiafragmáticos são regiões entre a margem inferior dos pulmões e a margem inferior das cavidades pleurais. Eles são mais profundos após a expiração forçada e mais rasos após a inspiração forçada.

Durante a respiração calma, a margem inferior do pulmão cruza a costela VI na linha hemiclavicular, a costela VIII na linha axilar média e depois assume um trajeto relativamente horizontal para alcançar a coluna vertebral no nível vertebral de TX. Portanto, a partir da linha hemiclavicular e em torno da parede torácica, até a coluna vertebral, a margem inferior do pulmão pode ser aproximada pela linha que corre entre a costela VI, a VIII e a vértebra TX. A margem inferior da cavidade pleural nos mesmos pontos ocorre na costela VIII, na costela X e na vértebra TXII. O recesso costodiafragmático é a região entre as duas margens.

Durante a expiração, a margem inferior do pulmão se eleva, e o recesso costodiafragmático torna-se maior.

## Na clínica

### Derrame pleural

Um derrame pleural ocorre quando há um acúmulo excessivo de fluido dentro do espaço pleural. À medida que o fluido acumula-se dentro do espaço pleural, o pulmão subjacente fica comprometido e pode entrar em colapso conforme o volume de fluido aumenta. Uma vez diagnosticado o derrame pleural, o fluido frequentemente é aspirado para que se determine a causa, que pode incluir infecção, tumores malignos, insuficiência cardíaca, doença hepática e embolismo pulmonar.

## Na clínica

### Pneumotórax

Um pneumotórax é um acúmulo de gás ou ar dentro da cavidade pleural. Quando o ar entra na cavidade pleural, a elasticidade do tecido do parênquima causa um colapso do pulmão dentro do tórax, prejudicando o funcionamento do pulmão. Ocasionalmente, o gás dentro da cavidade pleural pode acumular-se até o ponto em que o mediastino é “empurrado” para o lado oposto, comprometendo o outro pulmão. Esse fenômeno é denominado pneumotórax hipertensivo e requer tratamento urgente.

A maioria dos pneumotórax é espontânea (ou seja, ocorre sem a presença de patologias ou doenças pulmonares conhecidas). Além disso, o pneumotórax pode ser resultado de trauma, inflamação, fumo e outras doenças pulmonares subjacentes.

Os sintomas do pneumotórax são frequentemente determinados pelo grau do vazamento de ar e pela taxa de ocorrência do acúmulo de gás, bem como pelos colapsos pulmonares decorrentes. Eles incluem dor, falta de ar e, em casos severos, colapso cardiorrespiratório.

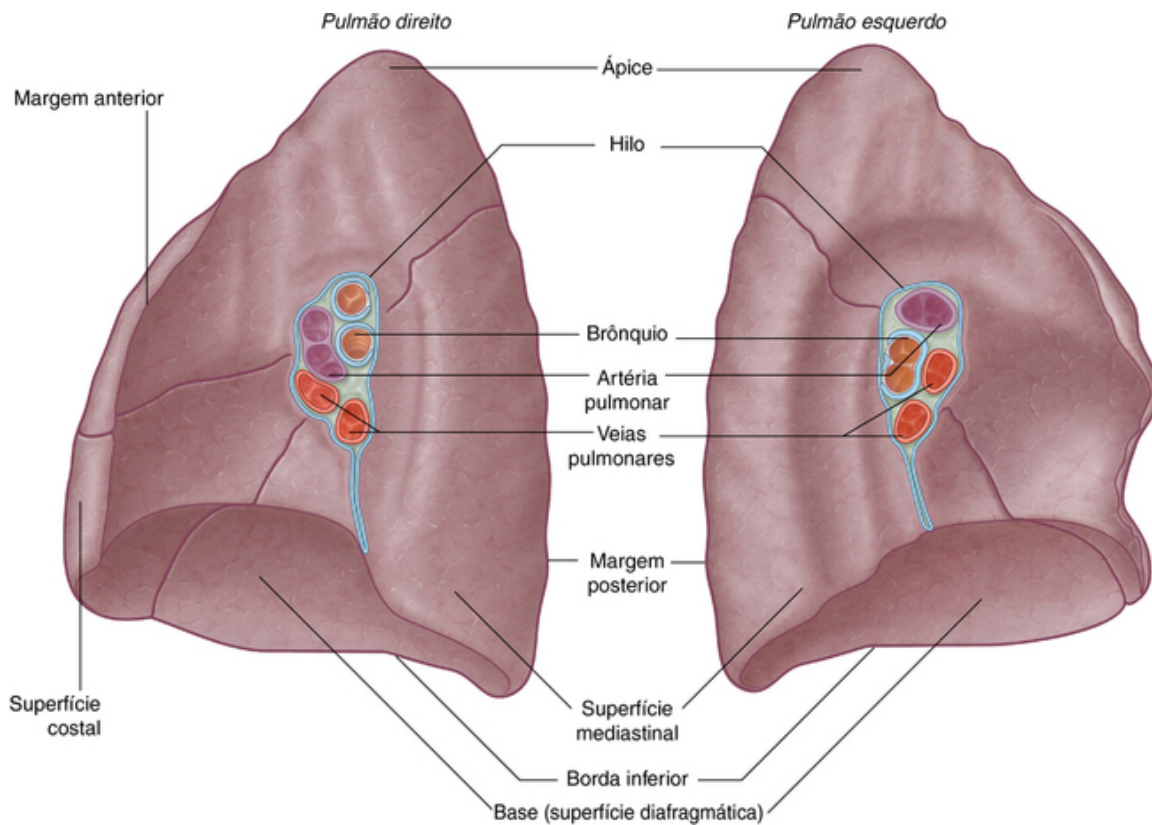
## Pulmões

Os pulmões são órgãos da respiração situados em cada lado do mediastino, cercados pelas cavidades pleurais direita e esquerda. O ar entra nos pulmões e sai deles através dos brônquios principais, que são ramos da traqueia.

As artérias pulmonares levam aos pulmões sangue desoxigenado proveniente do ventrículo direito do coração. O sangue oxigenado retorna ao átrio esquerdo através das veias pulmonares.

O pulmão direito é, normalmente, um pouco maior que o esquerdo por causa do mediastino médio que, contendo o coração, se desvia mais para o lado esquerdo do que para o direito.

Cada pulmão tem a forma da metade de um cone, com uma base, um ápice, duas faces e três margens (Fig. 3.39).

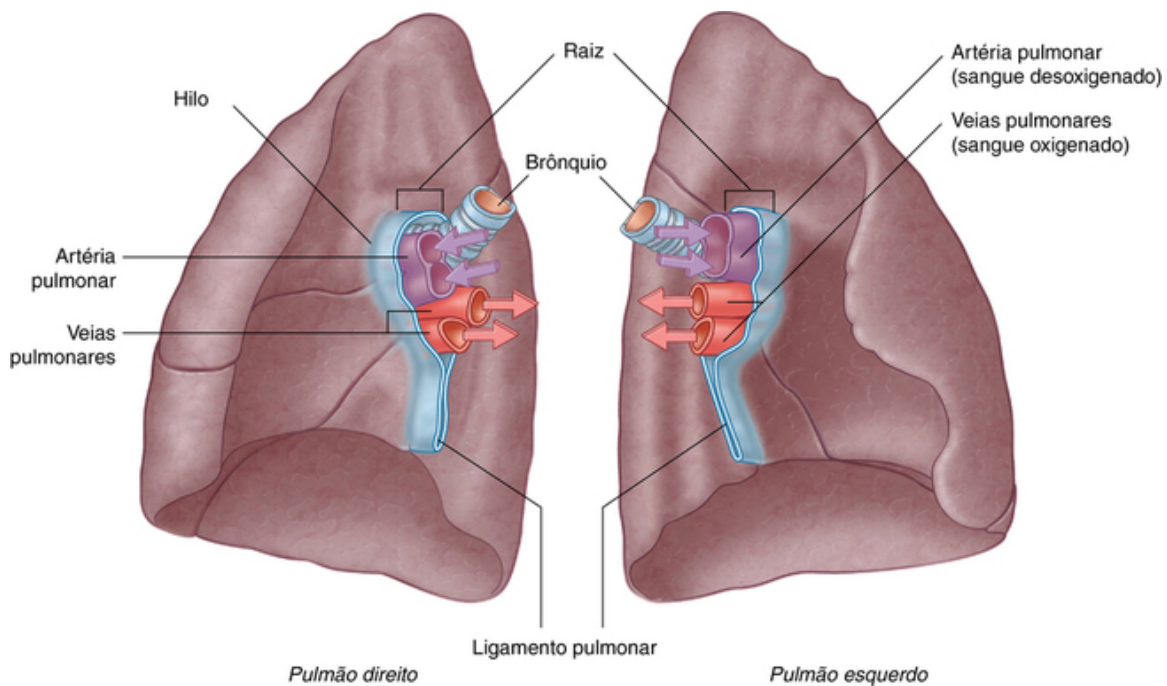


**FIG. 3.39** Pulmões.

- A **base** do pulmão repousa sobre o diafragma.
  - O **ápice** do pulmão projeta-se acima da costela I e para dentro da raiz do pescoço.
  - As duas faces — a **face costal** situa-se imediatamente adjacente às costelas e aos espaços intercostais da parede torácica. A **face mediastinal**, situada contra o mediastino anteriormente e a coluna vertebral posteriormente, contém o hilo do pulmão em forma de vírgula, através do qual as estruturas entram e saem.
  - As três margens — a **margem inferior** do pulmão é afilada e separa a base da face costal. As **margens anterior e posterior** separam a face costal da face mediastinal. Ao contrário das margens anterior e inferior, que são afiladas, a margem posterior é lisa e abaulada.
- Os pulmões estão localizados diretamente adjacentes às estruturas contidas na área sobrejacente e são marcados por elas. O coração e os grandes vasos formam abaulamentos no mediastino, que marcam as faces mediastinais no pulmão; as costelas marcam as faces costais. Doenças como tumores ou anormalidades em uma estrutura podem afetar outra estrutura relacionada.

### Raiz e hilo do pulmão

A **raiz** do pulmão é uma coleção tubular curta de estruturas que, em conjunto, fixam o pulmão às estruturas no mediastino (Fig. 3.40). É coberta por um manguito de pleura mediastinal, que se reflete na superfície do pulmão como a pleura visceral. A região envolta por essa reflexão pleural na superfície medial do pulmão é o **hilo do pulmão**, por meio do qual as estruturas entram e saem.



**FIG. 3.40** Raízes e hilos dos pulmões.

Uma fina prega de pleura em forma de lâmina projeta-se inferiormente da raiz do pulmão e estende-se do hilo do pulmão ao mediastino. Essa estrutura é o **ligamento pulmonar**. Ele pode estabilizar a posição do lobo inferior e também pode acomodar a translocação para baixo e para cima na raiz do pulmão durante a respiração.

No mediastino, os nervos vagos passam imediatamente posteriores à raiz dos pulmões, enquanto os nervos frênicos passam imediatamente anteriores a eles.

Dentro de cada raiz do pulmão e localizados no hilo do pulmão estão:

- uma artéria pulmonar;
- duas veias pulmonares;
- um brônquio principal;
- vasos brônquicos;
- nervos; e
- linfáticos.

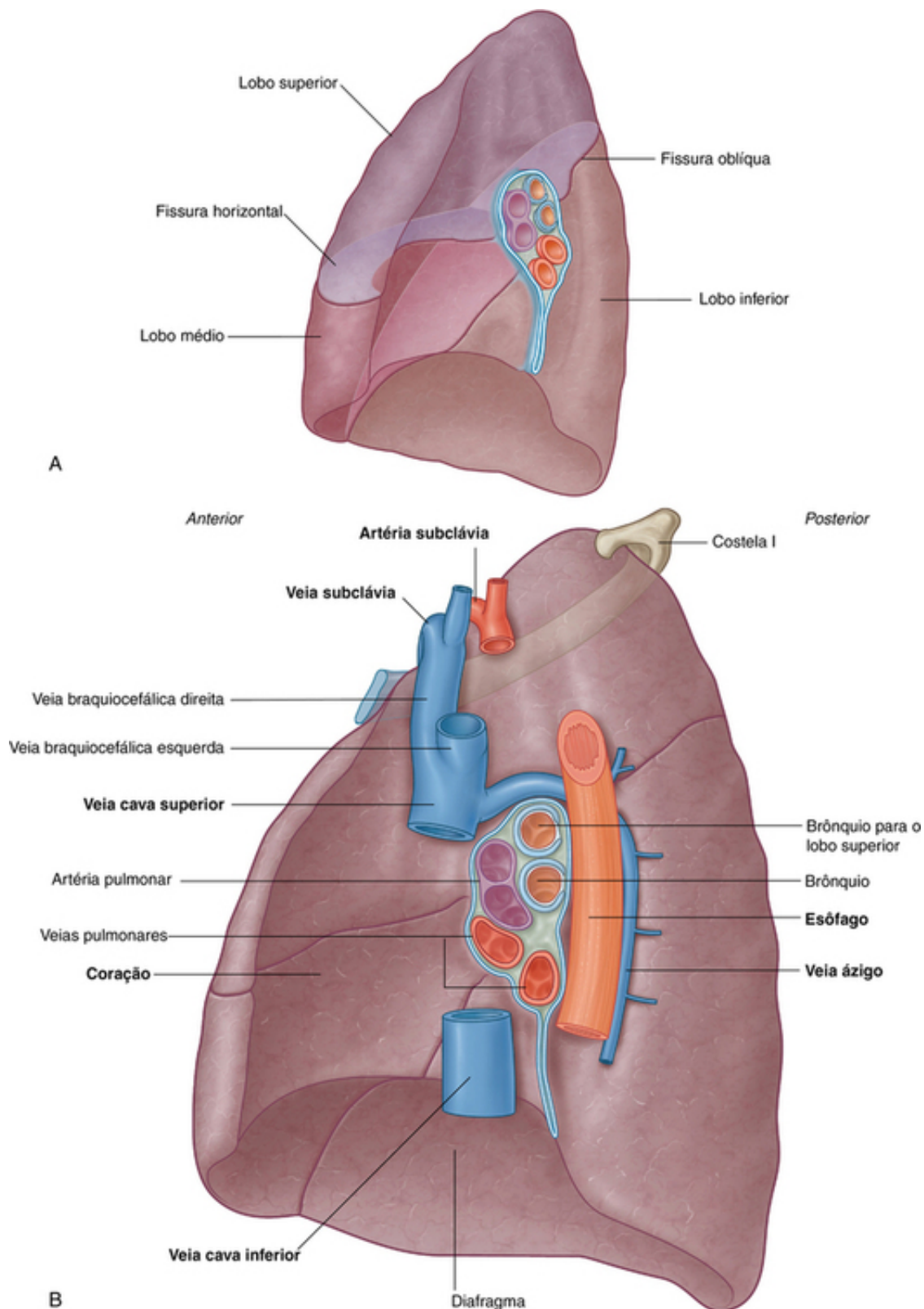
Em geral, no hilo do pulmão, a artéria pulmonar é superior, as veias pulmonares são inferiores, e os brônquios principais estão em uma posição levemente posterior.

No lado direito, o brônquio lobar para o lobo superior ramifica-se a partir do brônquio principal na raiz do pulmão, ao contrário do esquerdo, em que ele se ramifica dentro do próprio pulmão e é superior à artéria pulmonar.

### **Pulmão direito**

O **pulmão direito** possui três lobos e duas fissuras (Fig. 3.41A). Em geral, os lobos são livremente móveis, um contra o outro, porque são separados, quase no hilo do pulmão, por invaginações da pleura visceral. Essas invaginações formam as fissuras:





**FIG. 3.41** A. Pulmão direito. B. Principais estruturas relacionadas ao pulmão direito.

■ A **fissura oblíqua** separa o **lobo inferior** (lobo mais baixo) dos lobos superior e médio do pulmão direito.

■ A **fissura horizontal** separa o lobo superior (lobo mais alto) do lobo médio.

A posição aproximada da fissura oblíqua em um paciente em respiração calma pode ser marcada por uma linha curva na parede torácica que tem início, aproximadamente, no nível do processo espinhoso da vértebra TIV da coluna vertebral, cruza o quinto espaço intercostal lateralmente e depois segue o contorno da costela VI anteriormente (pág. 239).

A fissura horizontal segue o quarto espaço intercostal, a partir do esterno, até que encontre a fissura oblíqua



ao cruzar a costela V.

A orientação das fissuras oblíqua e horizontal determina o local no qual os clínicos devem ouvir os sons pulmonares de cada lobo.

A maior superfície do lobo superior está em contato com a parte superior da parede anterolateral, e o ápice desse lobo projeta-se para dentro da raiz do pescoço. A superfície do lobo médio situa-se principalmente adjacente às paredes anterior e lateral inferiormente. A face costal do lobo inferior está em contato com as paredes posterior e inferior.

Quando auscultar os sons pulmonares de cada um dos lobos, é importante posicionar o estetoscópio naquelas áreas da parede torácica relacionadas às posições subjacentes dos lobos ([pág. 240](#)).

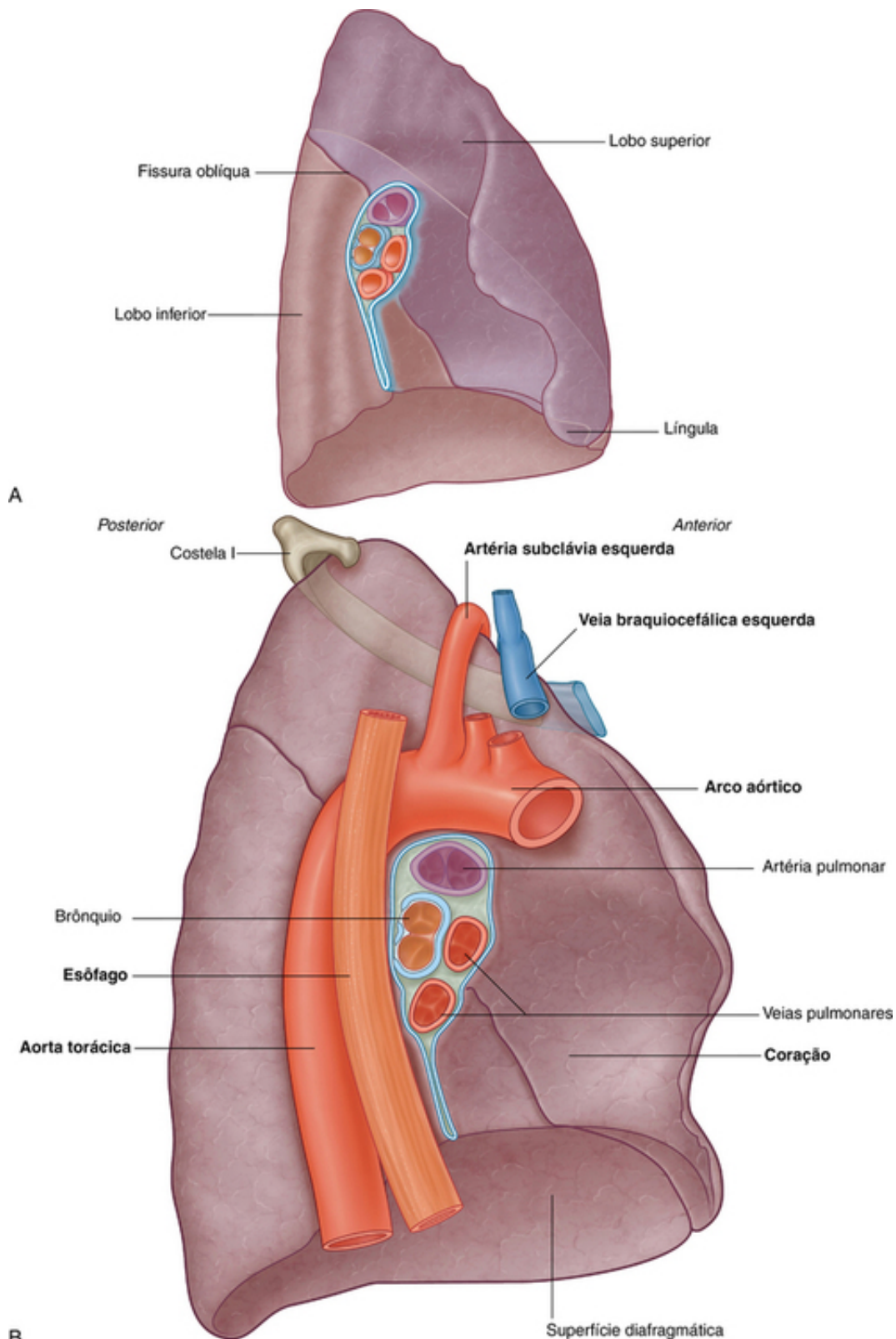
A face mediastinal do pulmão direito localiza-se adjacente a muitas estruturas importantes no mediastino e na raiz do pescoço ([Fig. 3.41B](#)). Estas incluem:

- o coração;
- a veia cava inferior;
- a veia cava superior;
- a veia ázigo; e
- o esôfago.

A artéria e a veia subclávia direita formam um arco sobre o lobo superior do pulmão direito e relacionam-se a ele ao passar sobre a cúpula da pleura e ao entrar na axila.

### **Pulmão esquerdo**

O **pulmão esquerdo** é menor do que o pulmão direito e possui dois lobos separados por uma fissura oblíqua ([Fig. 3.42A](#)). A **fissura oblíqua** do pulmão esquerdo é um pouco mais acentuada do que a fissura correspondente do pulmão direito.



**FIG. 3.42** A. Pulmão esquerdo. B. Principais estruturas relacionadas ao pulmão esquerdo.

Durante a respiração calma, a posição aproximada da fissura oblíqua esquerda pode ser marcada por uma linha curva na parede torácica, que tem início entre os processos espinhosos das vértebras TIII e TIV, cruza o quinto espaço intercostal lateralmente e segue o contorno da costela VI anteriormente ([pág. 237-238](#)).

Como no pulmão direito, a orientação da fissura oblíqua determina onde auscultar os sons pulmonares de cada lobo.

A maior superfície do lobo posterior está em contato com a parte superior da parede anterolateral, e o ápice desse lobo projeta-se para a raiz do pescoço. A face costal do lobo inferior está em contato com as paredes

posterior e inferior.

Ao auscultar os sons pulmonares de cada um dos lobos, o estetoscópio deve ser colocado naquelas áreas da parede torácica relacionadas às posições subjacentes dos lobos ([pág. 240](#)).

A parte inferior da face mediastinal do pulmão esquerdo, ao contrário do pulmão direito, possui uma incisura devido à projeção do coração na cavidade pleural esquerda, a partir do mediastino médio.

A partir da margem anterior da parte inferior do lobo superior, uma extensão em forma de língua (a **língua do pulmão esquerdo**) projeta-se sobre o abaulamento do coração.

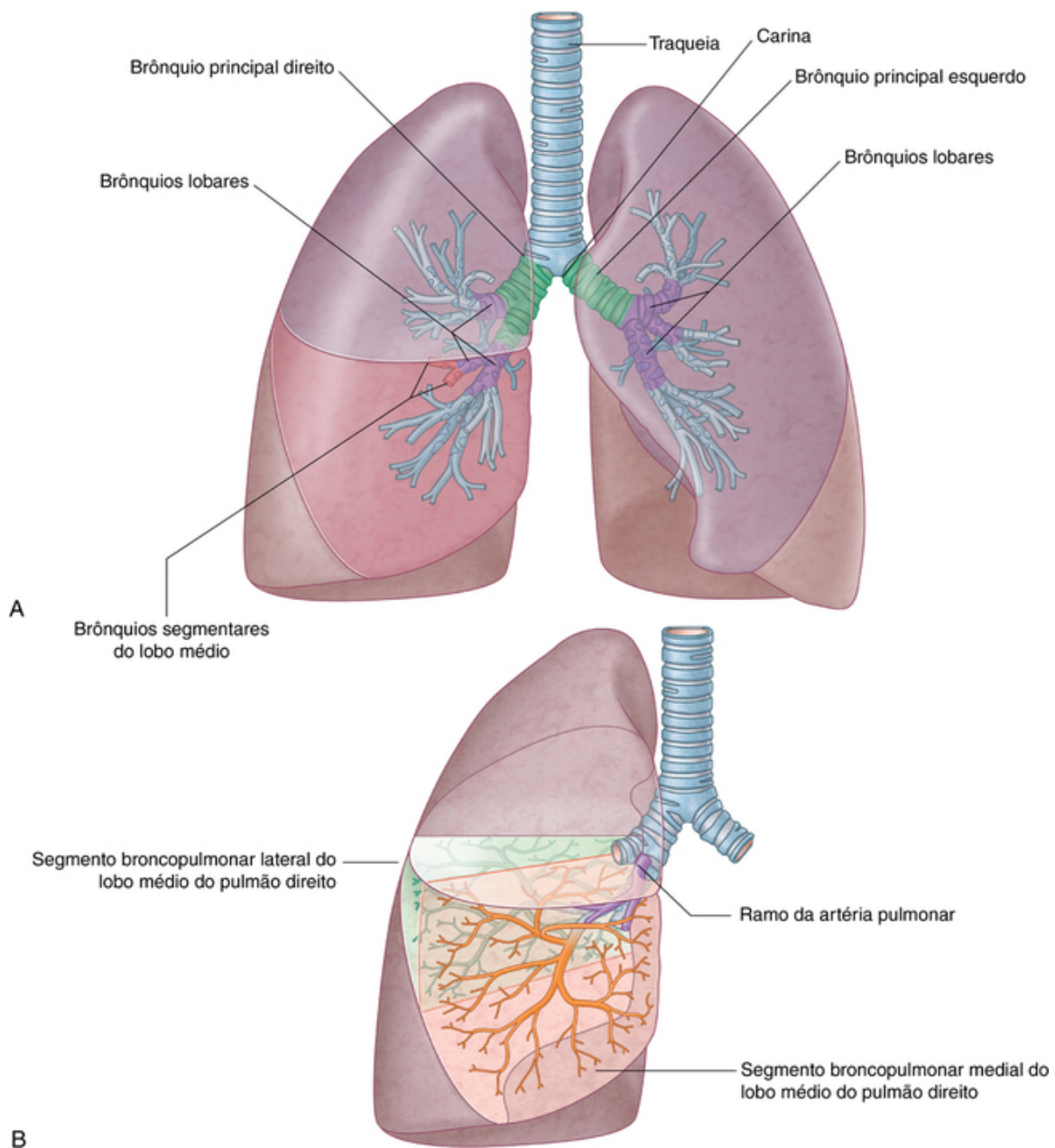
A face mediastinal do pulmão esquerdo localiza-se adjacente a muitas estruturas importantes no mediastino e na raiz do pescoço ([Fig. 3.42B](#)). Estas incluem:

- o coração;
- o arco da aorta;
- a parte torácica da aorta;
- o esôfago.

A artéria e a veia subclávia esquerda formam um arco sobre o lobo superior do pulmão esquerdo e relacionam-se a ele ao passar sobre a cúpula da pleura e ao entrar na axila.

### Árvore bronquial

A **traqueia** é um tubo flexível que se estende do nível vertebral de CVI, na parte inferior do pescoço, ao nível vertebral de TIV/TV no mediastino, no qual se bifurca em brônquios principais direito e esquerdo ([Fig. 3.43](#)). A traqueia é mantida aberta por anéis cartilagíneos em forma de “C” contidos em sua parede — a parte aberta do “C” está voltada posteriormente. O anel cartilagíneo mais inferior possui uma estrutura em forma de gancho, a carina da traqueia, que se projeta para trás na linha mediana, entre a origem dos dois brônquios principais. A parede posterior da traqueia é composta principalmente por músculo liso.



**FIG. 3.43** A. Árvore bronquial. B. Segmentos broncopulmonares.

Cada brônquio principal entra na raiz do pulmão e passa através do hilo em direção ao interior do respectivo pulmão. O brônquio principal direito é mais largo e toma um curso mais vertical pela raiz e pelo hilo do que o brônquio principal esquerdo (Fig. 3.43A). Portanto, corpos estranhos inalados tendem a se alojar mais frequentemente do lado direito que no lado esquerdo.

O brônquio principal divide-se dentro do pulmão em **brônquios lobares** (brônquios secundários), cada um dos quais ventilando um lobo. No lado direito, o brônquio lobar para o lobo superior origina-se de dentro da raiz do pulmão.

Os brônquios lobares ainda se subdividem em **brônquios segmentares** (brônquios terciários), que ventilam os segmentos broncopulmonares (Fig. 3.43B).

No interior de cada segmento broncopulmonar, os brônquios segmentares dão origem a múltiplas gerações de divisão e, por fim, aos bronquíolos, que ainda se subdividem e ventilam as superfícies pulmonares. As paredes dos brônquios são mantidas abertas por placas de cartilagem descontínuas e alongadas; porém, essas placas não estão presentes nos bronquíolos.

### Segmentos broncopulmonares

Um **segmento broncopulmonar** é a área do pulmão suprida por um brônquio segmentar e seu ramo

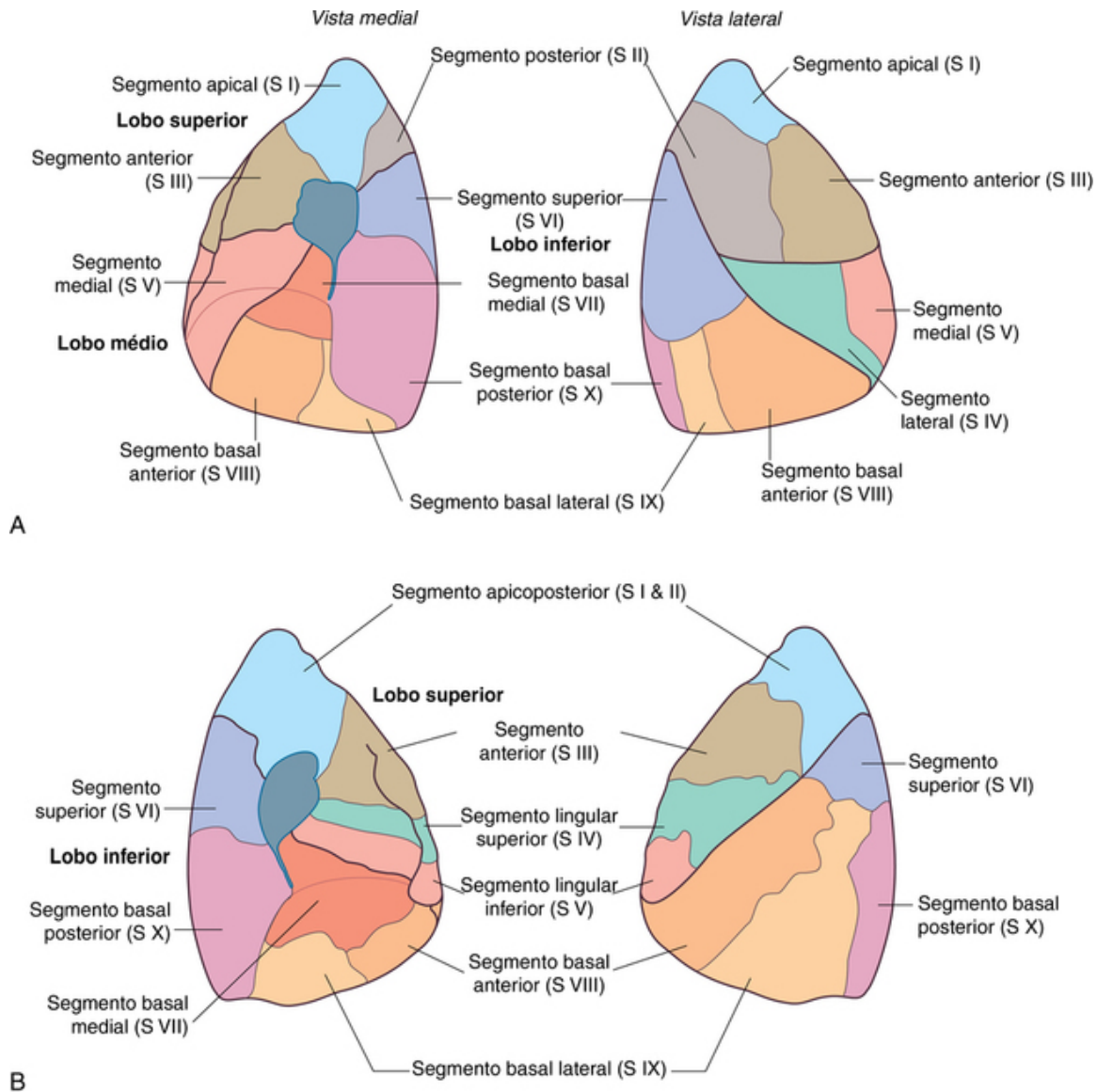
acompanhante da artéria pulmonar.

As tributárias da veia pulmonar tendem a passar, de maneira intersegmentar, entre as margens dos segmentos e ao redor delas.

Cada segmento broncopulmonar tem a forma de um cone irregular, com o ápice na origem do brônquio segmentar e a base projetada perifericamente para a superfície do pulmão.

Um segmento broncopulmonar é a menor região funcionalmente independente de um pulmão e é a menor área do pulmão que pode ser isolada e removida sem afetar as regiões adjacentes.

Existem dez segmentos broncopulmonares em cada pulmão (Fig. 3.44); alguns deles se fundem no pulmão esquerdo.

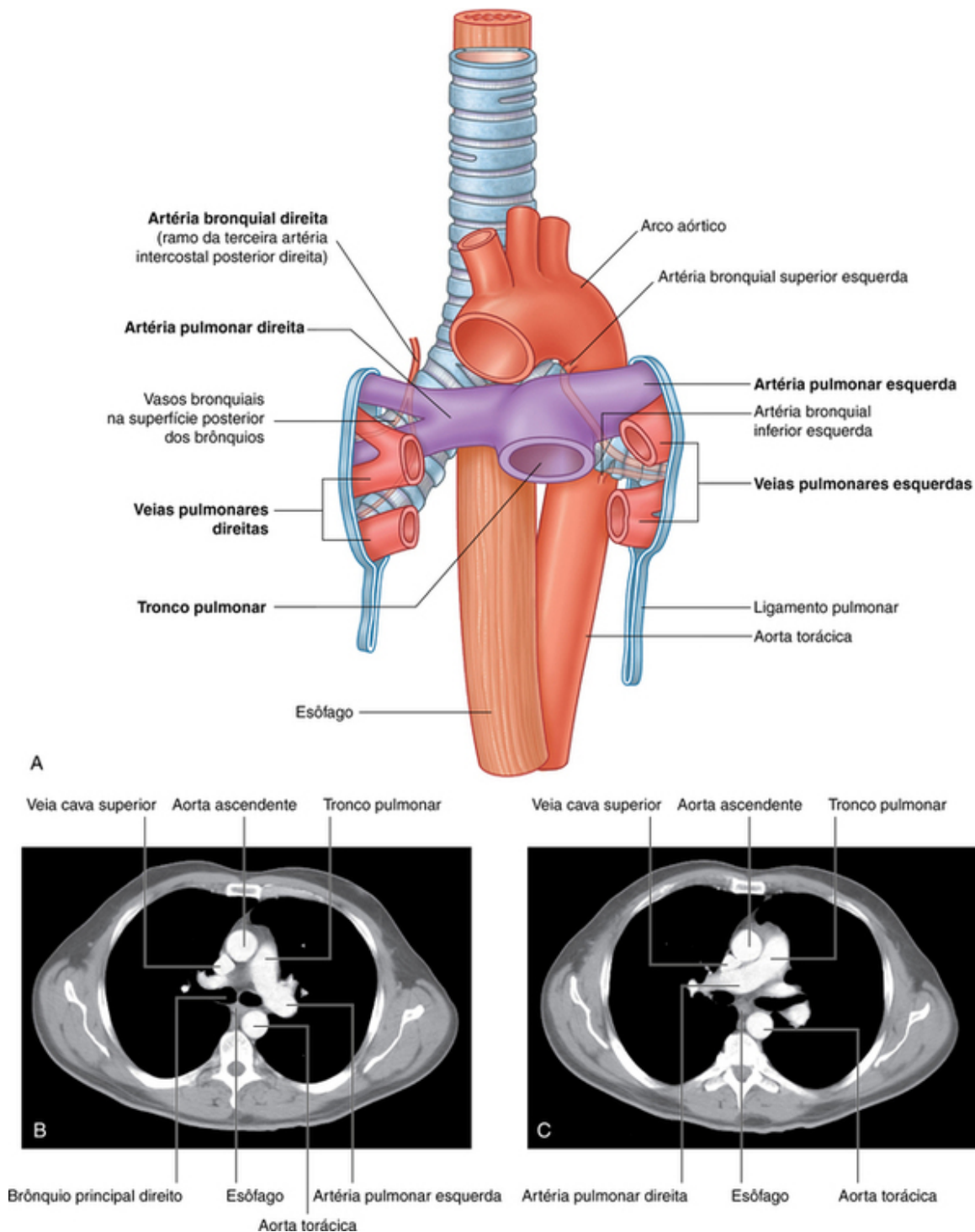


**FIG. 3.44** Segmentos broncopulmonares. **A.** Pulmão direito. **B.** Pulmão esquerdo. (Os segmentos broncopulmonares estão nomeados e numerados.)

### Artérias pulmonares

As artérias pulmonares direita e esquerda originam-se do **tronco pulmonar** e levam para os pulmões o sangue desoxigenado proveniente do ventrículo direito do coração (Fig. 3.45).





**FIG. 3.45** Vasos pulmonares. **A.** Diagrama da vista anterior. **B.** Imagem axial de tomografia computadorizada mostrando a artéria pulmonar esquerda saindo do tronco pulmonar. **C.** Imagem axial de tomografia computadorizada (imediatamente inferior à imagem em B) mostrando a artéria pulmonar direita saindo do tronco pulmonar.

A bifurcação do tronco pulmonar ocorre à esquerda da linha mediana, imediatamente inferior ao nível vertebral de TIV/TV e anteroinferiormente à esquerda da bifurcação da traqueia.

#### Artéria pulmonar direita

A **artéria pulmonar direita** é mais longa que a esquerda e passa horizontalmente através do mediastino (Fig. 3.45). Ela passa:

- anteriormente e um pouco inferiormente à bifurcação da traqueia e anteriormente ao brônquio principal direito; e
- posteriormente à parte ascendente da aorta, à veia cava superior e à veia pulmonar superior direita.

A artéria pulmonar direita entra na raiz do pulmão e fornece um grande ramo para o lobo superior do pulmão. O vaso principal continua através do hilo do pulmão, fornece um segundo ramo (recorrente) para o lobo superior e depois se divide para suprir os lobos médio e inferior.

### Artéria pulmonar esquerda

A **artéria pulmonar esquerda** é menor do que a direita e situa-se anteriormente à parte descendente da aorta e posteriormente à veia pulmonar superior (Fig. 3.45). Ela passa através da raiz e do hilo do pulmão e ramifica-se dentro do pulmão.

### Veias pulmonares

A cada lado, uma **veia pulmonar superior** e uma **veia pulmonar inferior** levam o sangue oxigenado proveniente dos pulmões de volta para o coração (Fig. 3.45). As veias começam no hilo do pulmão, passam através da raiz do pulmão e drenam imediatamente para o átrio esquerdo.

### Artérias e veias bronquiais

As artérias e veias bronquiais (Fig. 3.45) constituem o sistema vascular “nutricio” dos tecidos pulmonares (paredes bronquiais e glândulas, paredes dos grandes vasos e pleura visceral). Elas se interconectam dentro do pulmão com ramos das artérias e veias pulmonares.

As artérias bronquiais têm origem na parte torácica da aorta ou a partir de um de seus ramos:

- Uma única **artéria bronquial direita** normalmente se origina da terceira artéria intercostal posterior (mas ocasionalmente se origina da **artéria bronquial esquerda superior**).
- Duas **artérias bronquiais esquerdas** originam-se diretamente da superfície anterior da parte torácica da aorta — a **artéria bronquial esquerda superior** origina-se do nível vertebral de TV, e a inferior, de um nível inferior ao brônquio esquerdo.

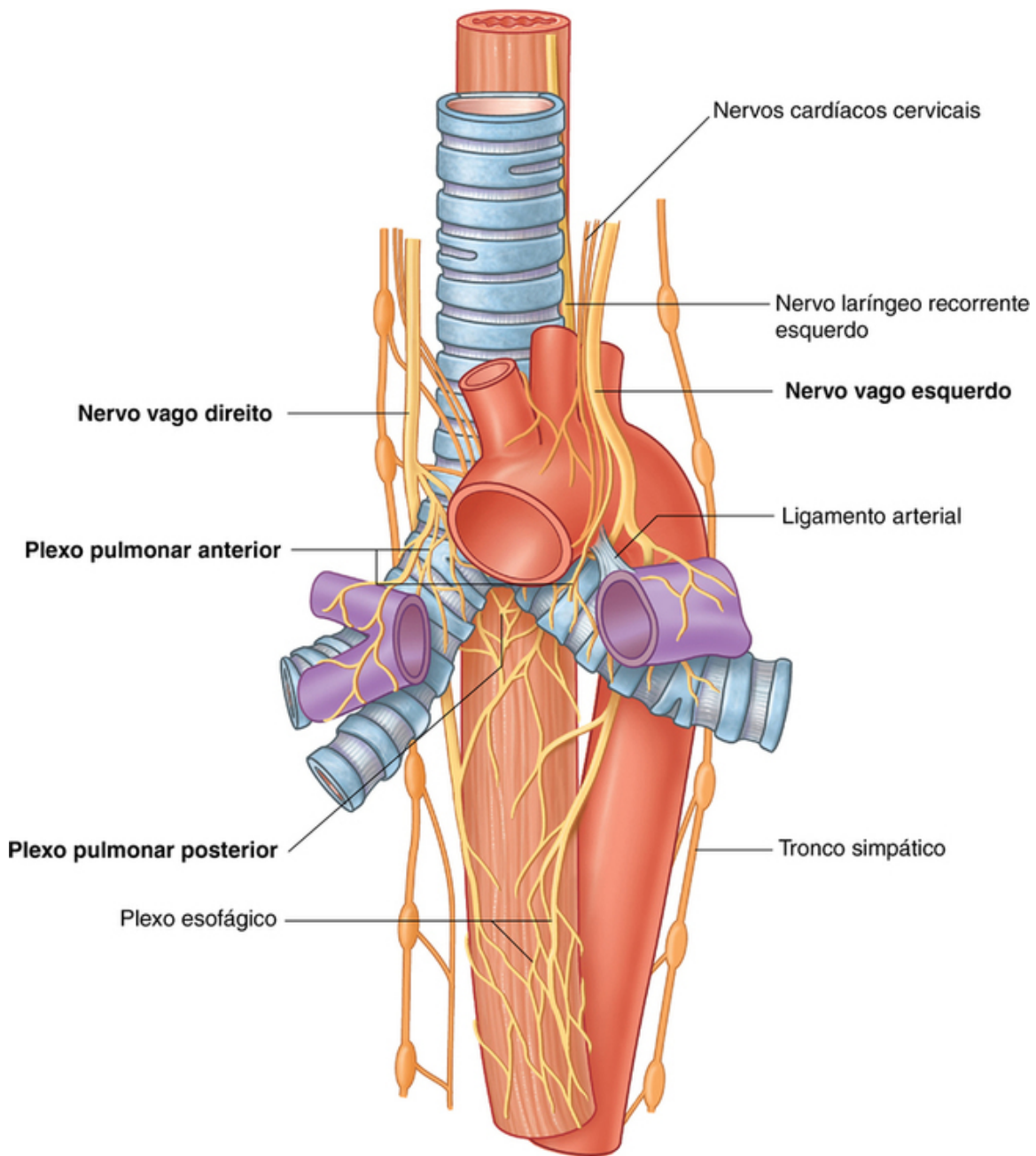
As artérias bronquiais correm nas superfícies posteriores dos brônquios e ramificam-se nos pulmões para irrigar os tecidos pulmonares.

As **veias bronquiais** drenam para:

- as veias pulmonares ou para o átrio esquerdo; e
- para a veia ázigo à direita, a veia intercostal superior ou para a veia hemiáximo à esquerda.

### Inervação

A pleura visceral e várias outras estruturas pulmonares são inervadas por fibras eferentes e aferentes viscerais, distribuídas através do plexo pulmonar anterior e do plexo pulmonar posterior (Fig. 3.46). Esses plexos interconectados situam-se anterior e posteriormente à bifurcação da traqueia e aos brônquios principais. O plexo pulmonar anterior é muito menor que o plexo pulmonar posterior.



**FIG. 3.46** Inervação pulmonar.

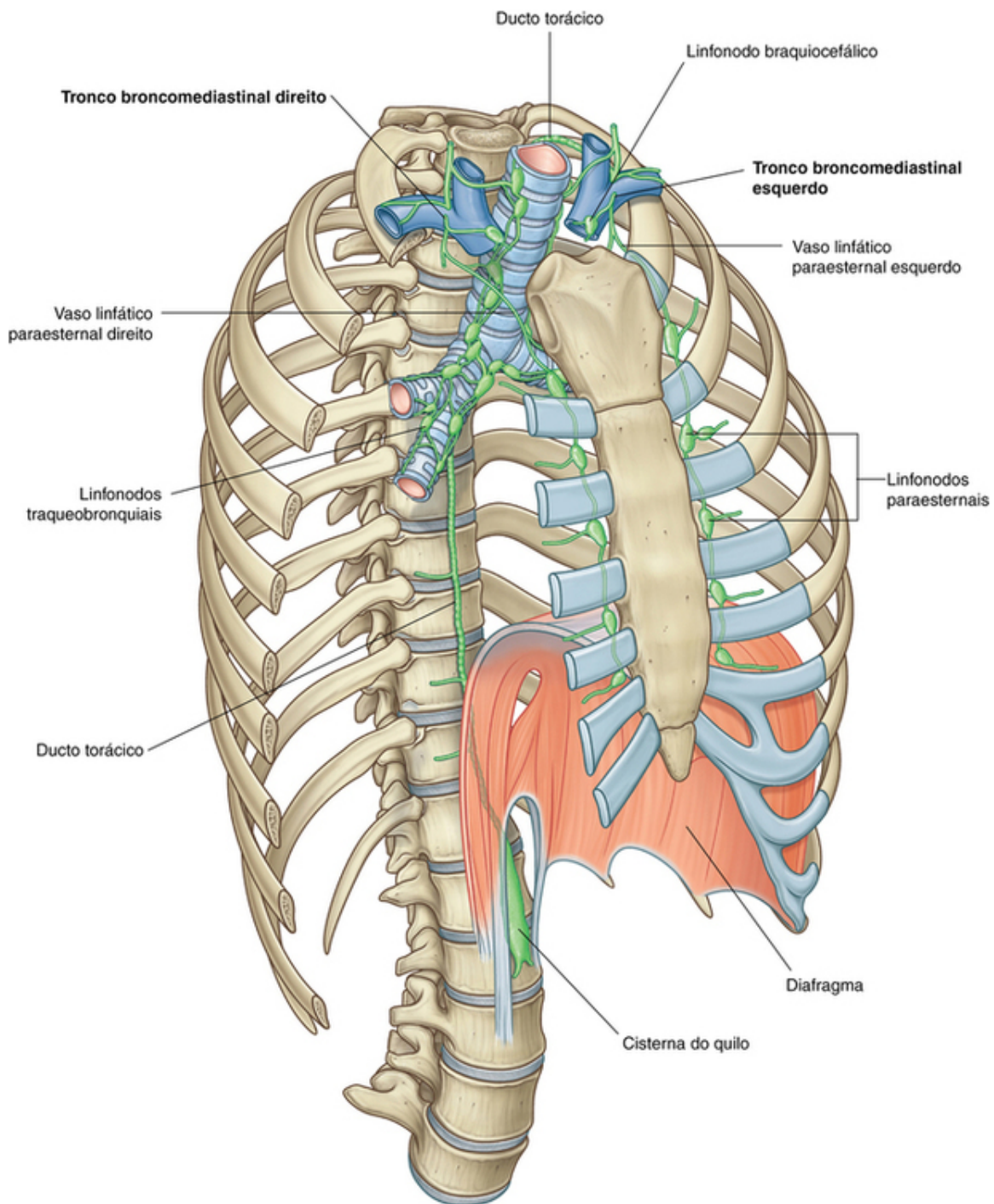
Ramos desses plexos, que basicamente se originam dos troncos simpáticos e dos nervos vagos, são distribuídos ao longo dos ramos das vias respiratórias e dos vasos.

As fibras eferentes viscerais:

- dos nervos vagos causam a constrição dos brônquios;
- do sistema simpático dilatam os brônquios.

### Drenagem linfática

Os linfáticos superficiais ou subpleurais e profundos do pulmão drenam para os linfonodos chamados **linfonodos traqueobronquiais** em torno das raízes dos brônquios lobares e principais e ao longo dos lados da traqueia (Fig. 3.47). Como um grupo, esses linfonodos estendem-se de dentro do pulmão, através da raiz e do hilo do pulmão, e para dentro do mediastino posterior.



**FIG. 3.47** Drenagem linfática dos pulmões.

Vasos eferentes provenientes desses linfonodos passam superiormente ao longo da traqueia para se unirem com vasos similares dos linfonodos paraesternais e braquiocéfálicos, que são anteriores às veias braquiocéfálicas no mediastino superior, e formarem os **troncos broncomediastinais direito e esquerdo**. Esses troncos drenam diretamente para as veias profundas na base do pescoço ou podem drenar para o tronco linfático direito ou ducto torácico.

## Na clínica

### Imagens médicas dos pulmões

As imagens médicas dos pulmões são importantes, porque eles são um dos locais mais comuns para doenças no corpo. Enquanto o corpo está em repouso, os pulmões trocam até cinco litros de ar por minuto, que pode conter patógenos e outros elementos potencialmente prejudiciais (p. ex., alérgenos). As técnicas para visualização do pulmão variam da radiografia simples de tórax à tomografia computadorizada (TC),



que possibilita a localização precisa de uma lesão no interior do pulmão.

## Na clínica

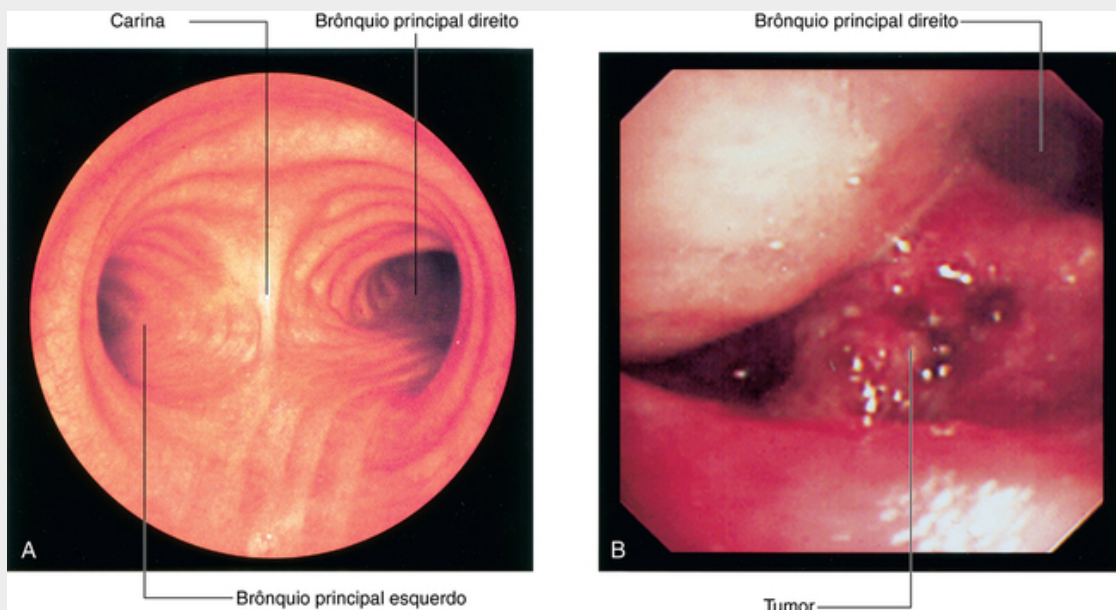
### TC de alta definição dos pulmões

A tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) é o método diagnóstico para avaliar os pulmões, mais especificamente o interstício pulmonar. Essa técnica envolve a obtenção de pequenos cortes de 1 a 2 mm de espessura. Essa varredura permite ao médico e ao radiologista visualizarem o padrão e a distribuição da doença. As doenças que podem ser facilmente visualizadas com essa técnica incluem o enfisema, a pneumoconiose (pneumoconiose dos mineiros de carvão) e a asbestose.

## Na clínica

### Broncoscopia

Os pacientes que têm uma lesão endobronquial (ou seja, uma lesão dentro do brônquio) podem ser submetidos a uma avaliação broncoscópica da traqueia e de seus ramos principais (Fig. 3.48). O broncoscópio é passado através do nariz até a parte oral da faringe, depois é direcionado, por um sistema de controle, pelas pregas vocais até entrar na traqueia. Os brônquios são inspecionados e, se necessário, pequenas biópsias são realizadas.



**FIG. 3.48** Avaliação broncoscópica. **A.** Da extremidade inferior da traqueia e seus principais ramos. **B.** Da bifurcação traqueal mostrando um tumor na carina.

## Na clínica

### Câncer de pulmão

É importante estadiar o câncer de pulmão, porque o tratamento depende de seu estágio.

Se um pequeno nódulo maligno for encontrado no interior do pulmão, às vezes pode ser removido, e o prognóstico é excelente. Infelizmente, muitos pacientes apresentam-se com uma massa tumoral que já invadiu as estruturas do mediastino ou as pleuras ou que já sofreram metástase metastatizaram. O tumor pode, então, ser inoperável e é tratado com radioterapia e quimioterapia.

A disseminação do tumor ocorre pelos vasos linfáticos para os linfonodos dos hilos do pulmão, do mediastino e da raiz do pescoço.

Um fator-chave que afeta o prognóstico e a capacidade de curar a doença é a disseminação a distância



por metástases. Métodos de imagem para avaliar a disseminação incluem a radiografia simples (Fig. 3.49A), a tomografia computadorizada (TC; Fig. 3.49B) e a ressonância magnética (RM). Têm aumentado, cada vez mais, os estudos com radioisótopos usando tomografia por emissão de pósitrons com fluordesoxiglicose (FDG PET; Fig. 3.49C).

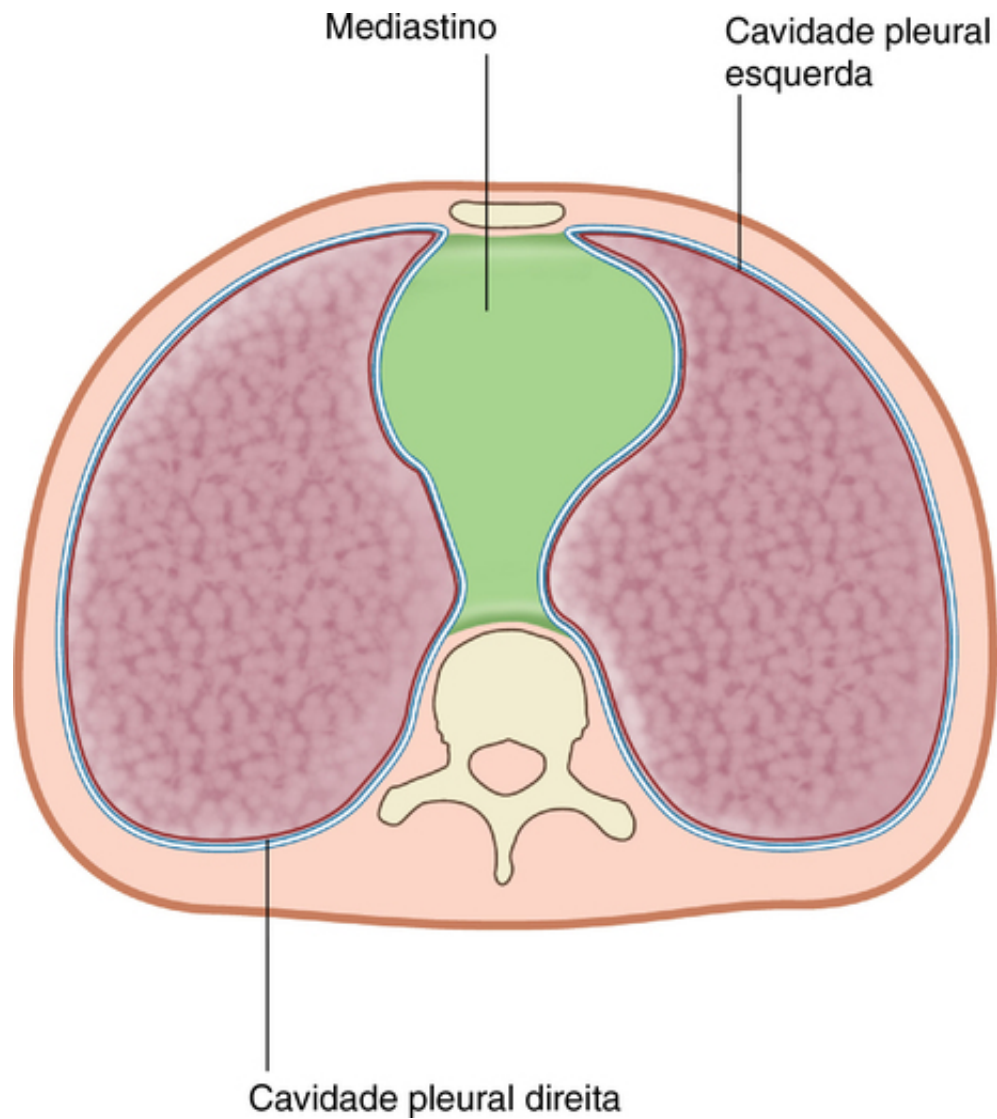


**FIG. 3.49** Imagens dos pulmões. **A.** Vista posteroanterior padrão do tórax mostrando um tumor na parte superior do pulmão direito. **B.** Imagem de tomografia computadorizada axial dos pulmões mostrando tumor no pulmão direito. **C.** Estudo radioisotópico utilizando FDG PET mostrando um tumor no pulmão direito.

Na FDG PET, um emissor de radiação gama é fixado à molécula de glicose. Em áreas com atividade metabólica excessiva (ou seja, o tumor), ocorre captação excessiva, que é registrada por uma gama câmera.

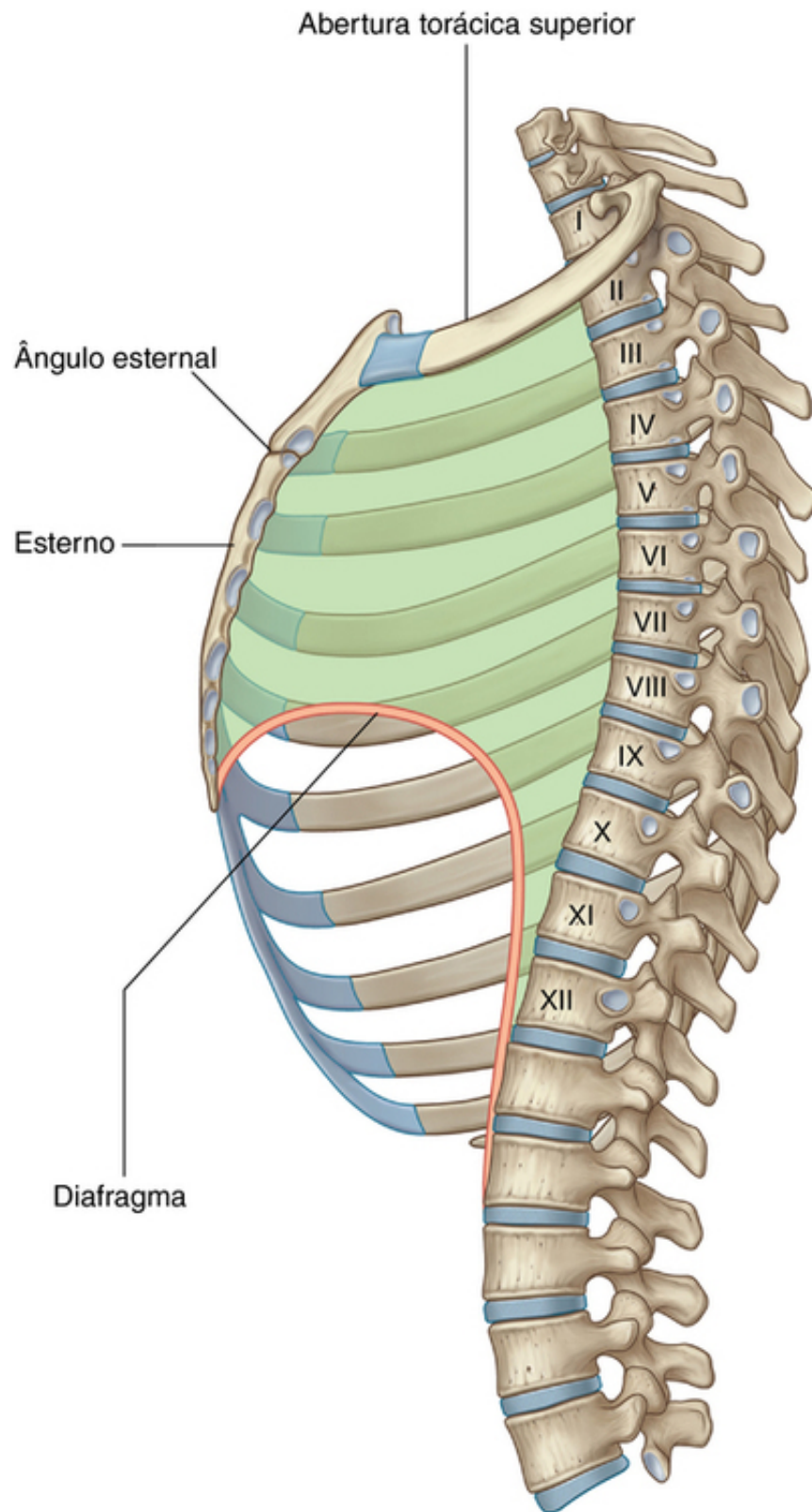
## Mediastino

O **mediastino** é um espaço central largo que separa as duas cavidades pleurais localizadas lateralmente (Fig. 3.50). Ele se estende:



**FIG. 3.50** Corte transversal do tórax que mostra a posição do mediastino.

- do esterno aos corpos vertebrais;
- da abertura torácica superior ao diafragma (Fig. 3.51).



**FIG. 3.51** Vista lateral do mediastino.

O mediastino contém a glândula timo, o pericárdio, o coração, a traqueia e as grandes artérias e veias.

Adicionalmente, o mediastino serve como passagem para estruturas como o esôfago, o ducto torácico e vários componentes do sistema nervoso que atravessam o tórax em seu caminho para o abdome.

Por uma questão organizacional, o mediastino é subdividido em várias regiões menores. Um plano transversal que se estende do ângulo do esterno (a junção entre o manúbrio do esterno e o corpo do esterno) até o disco intervertebral entre as vértebras TIV e TV separa o mediastino em:

■ **mediastino superior;** e

■ **mediastino inferior**, que ainda é subdividido pelo pericárdio em **mediastino anterior**, **médio** e **posterior**.

A área anterior ao pericárdio e posterior ao corpo do esterno constitui o mediastino anterior. A região posterior ao pericárdio e anterior aos corpos vertebrais corresponde ao mediastino posterior. A área no meio, que inclui o pericárdio e seu conteúdo, é o mediastino médio (Fig. 3.52).

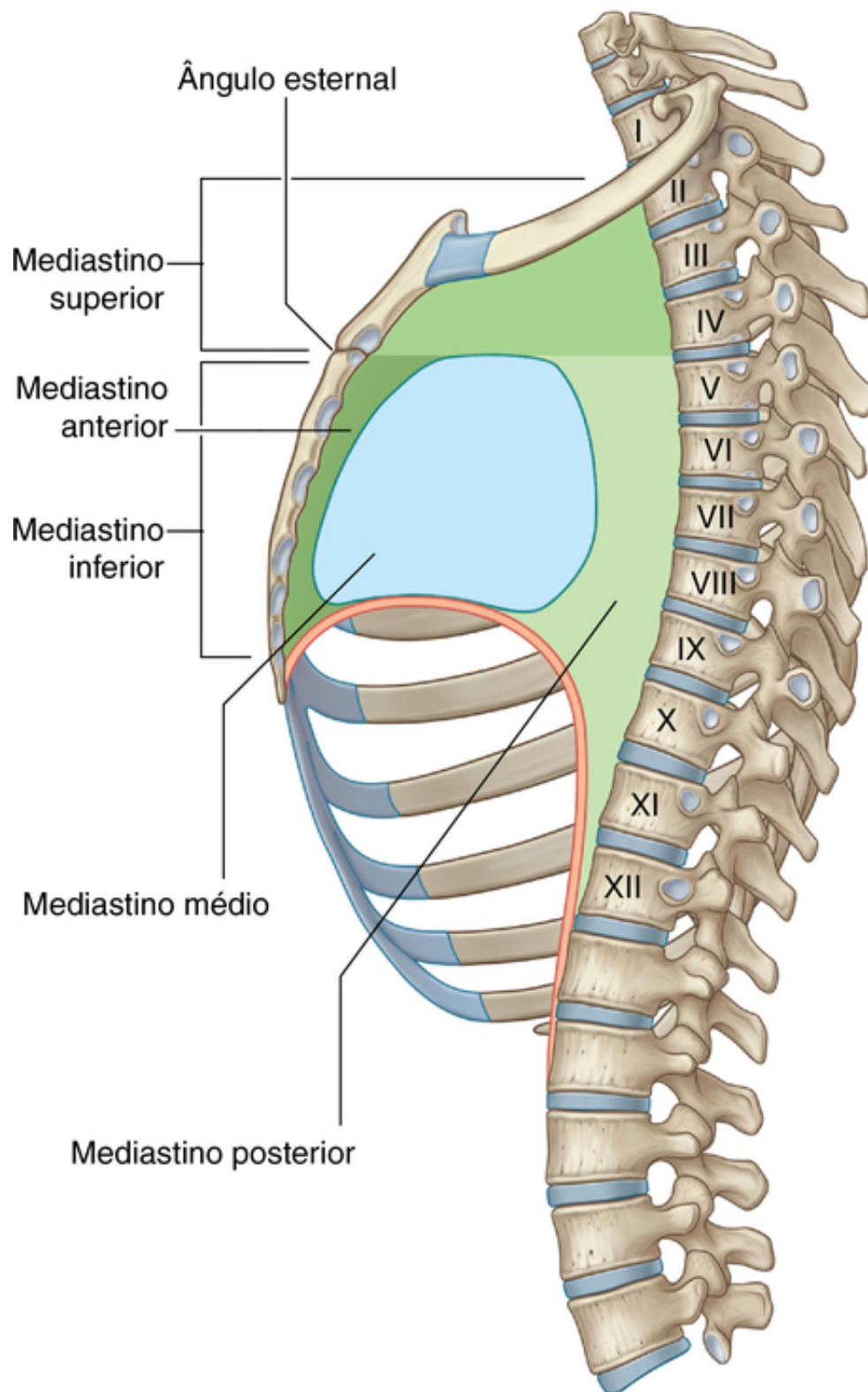


FIG. 3.52 Subdivisões do mediastino.

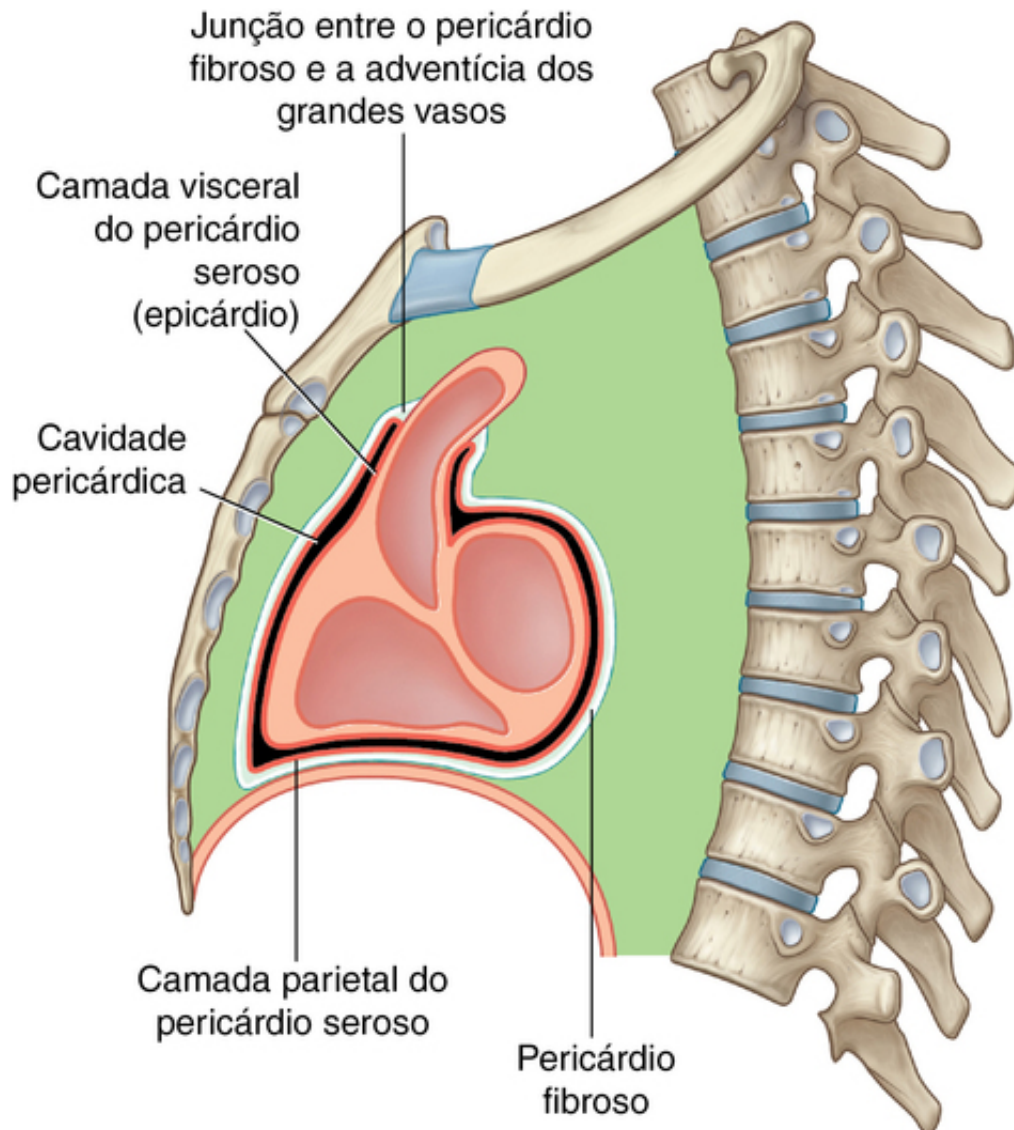
## Mediastino médio



O **mediastino médio** localiza-se centralmente na cavidade torácica. Ele contém o pericárdio, o coração, as origens dos grandes vasos, vários nervos e pequenos vasos.

### Pericárdio

O **pericárdio** é um saco fibrosseroso situado em torno do coração e dos grandes vasos. Consiste em dois componentes, o pericárdio fibroso e o pericárdio seroso (Fig. 3.53).



**FIG. 3.53** Corte sagital do pericárdio.

O **pericárdio fibroso** é a resistente camada externa de tecido conjuntivo que define os limites do mediastino médio. O pericárdio seroso é fino e consiste em duas partes:

- A **lâmina parietal** do pericárdio seroso reveste a superfície interna do pericárdio fibroso.
- A **lâmina visceral (epicárdio)** do pericárdio seroso adere ao coração e forma sua cobertura externa.

As lâminas parietal e visceral do pericárdio seroso são contínuas nas raízes dos grandes vasos. O espaço estreito criado entre as duas lâminas do pericárdio seroso, contendo uma pequena quantidade de líquido, é a **cavidade do pericárdio**. Esse espaço potencial permite o movimento relativamente livre do coração.

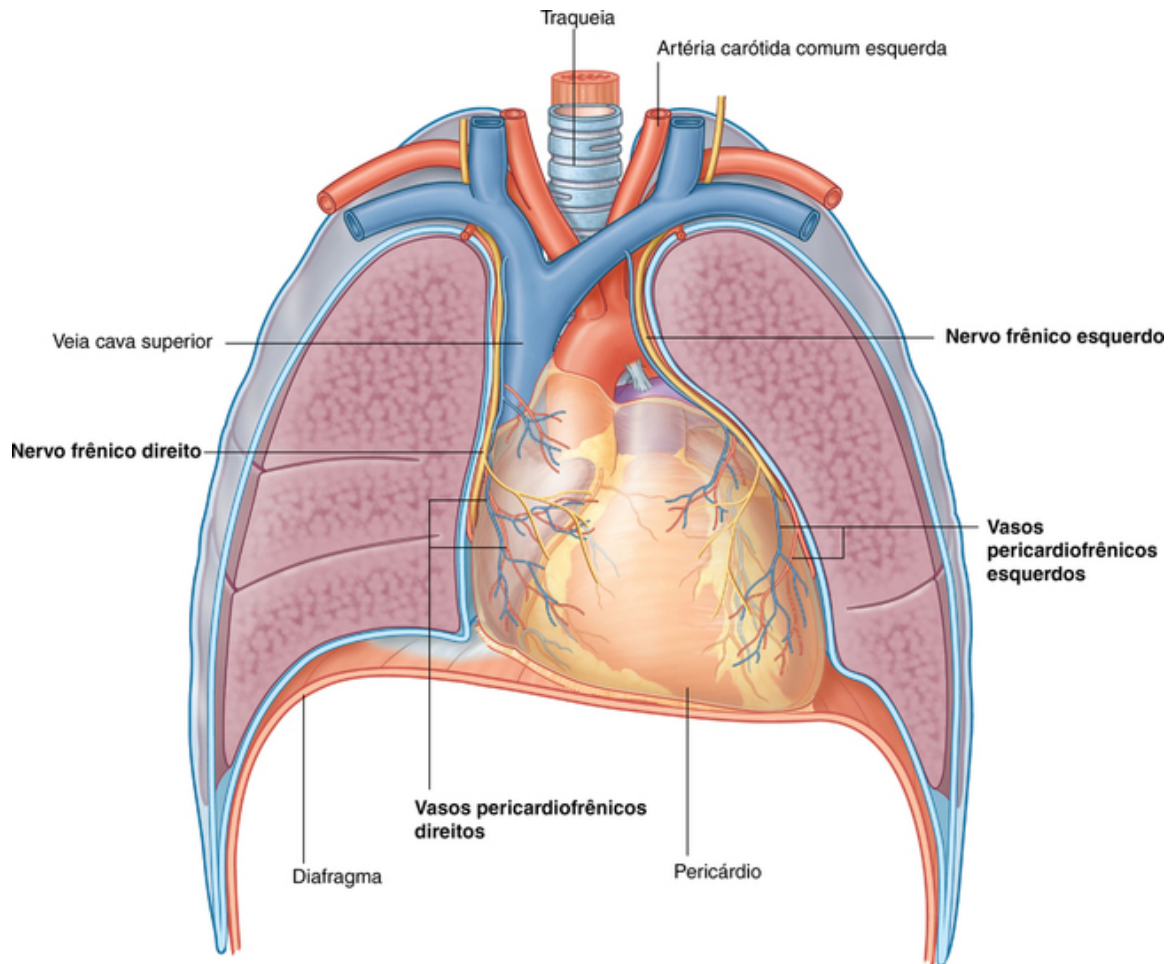
### Pericárdio fibroso

O **pericárdio fibroso** é um saco em forma de cone, com sua base voltada para o diafragma e seu ápice contínuo com a **camada adventícia** dos grandes vasos (Fig. 3.53). A base fixa-se ao **centro tendíneo do diafragma** e a uma pequena área muscular do diafragma, do lado esquerdo. Anteriormente, fixa-se à superfície posterior do



esterno através dos **ligamentos esternopericárdicos**. Essas fixações ajudam a manter o coração em sua posição na cavidade torácica. O saco também limita a distensão cardíaca.

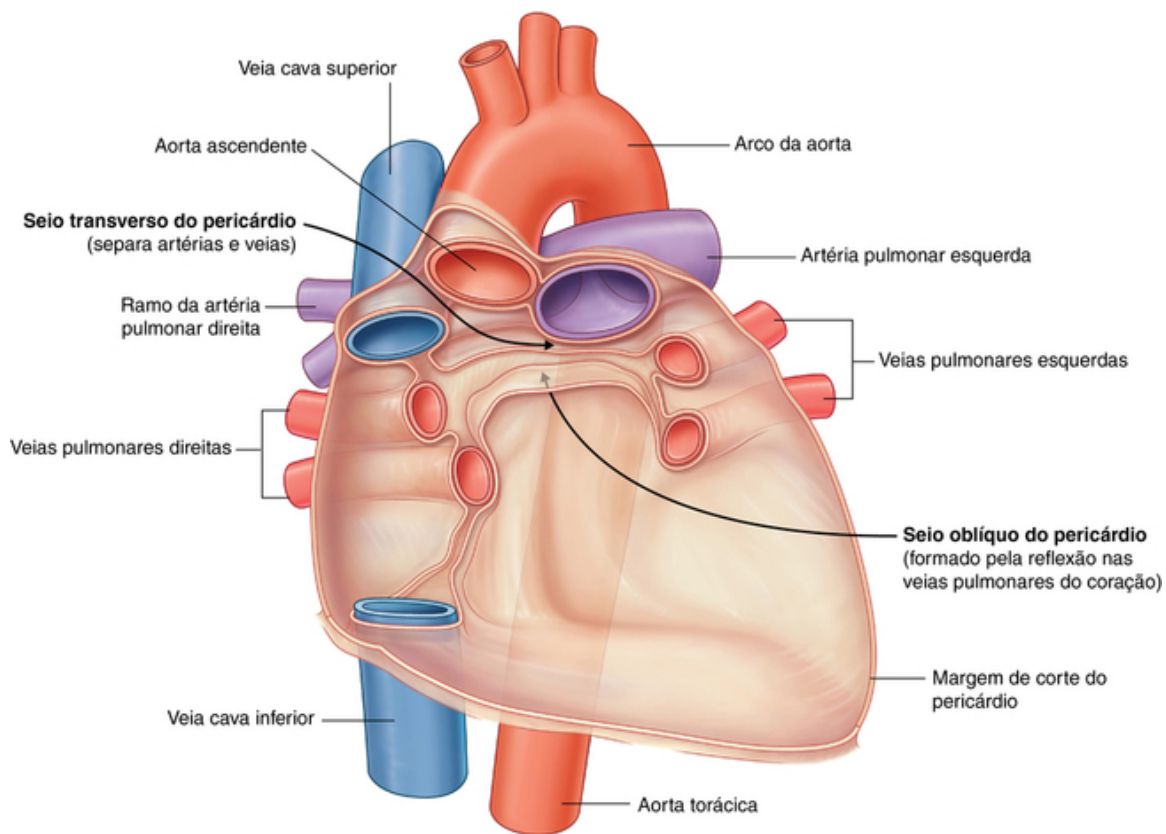
Os nervos frênicos, que inervam o diafragma e se originam dos níveis C3 a C5 da medula espinal, atravessam o pericárdio fibroso à medida que passam de seu ponto de origem para seu destino final (Fig. 3.54). Sua localização, dentro do pericárdio fibroso, está diretamente relacionada à origem embriológica do diafragma e às alterações que ocorrem durante a formação da cavidade do pericárdio. Semelhantemente, os **vasos pericardiofrênicos** também estão localizados em seu interior e suprem o pericárdio fibroso ao atravessarem a cavidade torácica.



**FIG. 3.54** Nervos frênicos e vasos pericardiofrênicos.

### Pericárdio seroso

A lâmina parietal do pericárdio seroso é contínua com a lâmina visceral do pericárdio seroso ao redor das raízes dos grandes vasos. Essas reflexões do pericárdio seroso (Fig. 3.55) ocorrem em dois lugares:



**FIG. 3.55** Parte posterior do pericárdio que mostra as reflexões do pericárdio seroso.

- superiormente, em torno das artérias aorta e do tronco pulmonar;
- a segunda mais posteriormente, em torno da veia cava superior, da veia cava inferior e das veias pulmonares.

A zona de reflexão em torno das veias tem forma de “J”, e o fundo de saco formado dentro do “J”, posteriormente ao átrio esquerdo, é o **seio oblíquo do pericárdio**.

Uma passagem ente os dois locais do pericárdio seroso refletido é o **seio transverso do pericárdio**. Esse seio situa-se posteriormente à parte ascendente da aorta e ao tronco pulmonar, anteriormente à veia cava superior e superiormente ao átrio esquerdo.

Quando o pericárdio se abre anteriormente durante a cirurgia, um dedo colocado no seio transverso do pericárdio separa artérias de veias. Uma mão colocada sob o ápice do coração e movimentada superiormente desliza para dentro do seio oblíquo.

### Vasos e nervos

O pericárdio é irrigado por ramos provenientes das artérias torácica interna, pericardiofrênica, musculofrênica, frênica inferior e da parte torácica da aorta.

As veias do pericárdio entram no sistema ázigo de veias, na veia torácica interna e na veia frênica inferior.

Os nervos que inervam o pericárdio se originam do nervo vago [X], dos troncos simpáticos e dos nervos frênicos.

É importante observar que a fonte da sensibilidade somática (dor) da lâmina parietal é conduzida por fibras somáticas aferentes nos nervos frênicos. Por essa razão, a “dor” relacionada a um problema pericárdico pode ser referida na região supraclavicular do ombro ou na área lateral do pescoço, dermatômos dos segmentos da medula espinal C3, C4 e C5.

## Na clínica

### Pericardite

A pericardite é uma condição inflamatória do pericárdio. As causas comuns são infecções virais e bacterianas, doenças sistêmicas (p. ex., insuficiência renal crônica) e pós-infarto do miocárdio.

A pericardite deve ser diferenciada do infarto do miocárdio, porque o tratamento e o diagnóstico são

bem distintos. Como nos pacientes com infarto do miocárdio, os pacientes com pericardite se queixam de dor central contínua no peito, que pode se irradiar para um ou ambos os braços. Ao contrário do infarto do miocárdio, entretanto, a dor da pericardite pode ser atenuada sentando-se inclinado para a frente. Um eletrocardiograma (ECG) é utilizado para auxiliar a diferenciação entre as duas condições.

## Na clínica

### Derrame pericárdico

Normalmente, apenas uma quantidade muito pequena de líquido está presente entre as lâminas visceral e parietal do pericárdio seroso. Em certas situações, esse espaço pode ser preenchido com um excesso de líquido (derrame pericárdico).

Como o pericárdio fibroso é uma estrutura “relativamente fixa” que não pode se expandir com facilidade, um acúmulo excessivo e rápido de líquido dentro do pericárdio comprime o coração (tamponamento cardíaco), resultando em falência biventricular. A remoção do líquido com uma agulha inserida dentro do pericárdio pode aliviar os sintomas.

## Na clínica

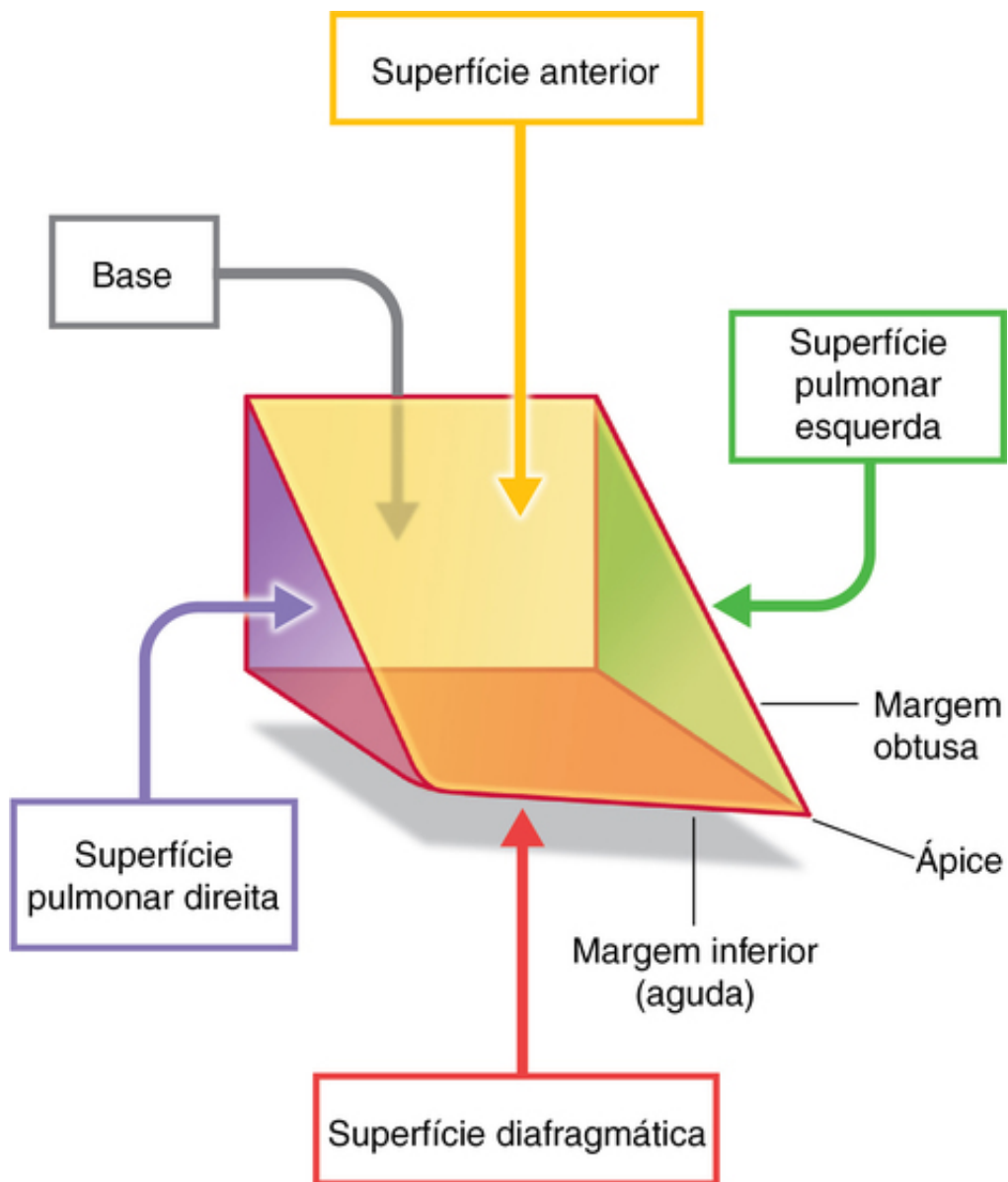
### Pericardite constrictiva

O espessamento anormal do pericárdio (pericardite constrictiva) pode comprimir o coração, comprometendo a função cardíaca e resultando em insuficiência cardíaca. O diagnóstico é feito por inspeção do pulso venoso jugular no pescoço. Em indivíduos normais, o pulso venoso jugular cai na inspiração. Em pacientes com pericardite constrictiva, ocorre o contrário e isso é chamado de sinal de Kussmaul. O tratamento costuma envolver a abertura cirúrgica do pericárdio.

## Coração

### Orientação cardíaca

A forma geral e a orientação do coração são a de uma pirâmide que caiu e está apoiada sobre um de seus lados. Situado na cavidade torácica, o ápice dessa pirâmide projeta-se para frente, para baixo e para a esquerda, enquanto a base fica oposta ao ápice e às faces em uma direção posterior ([Fig. 3.56](#)). Os lados da pirâmide consistem em:



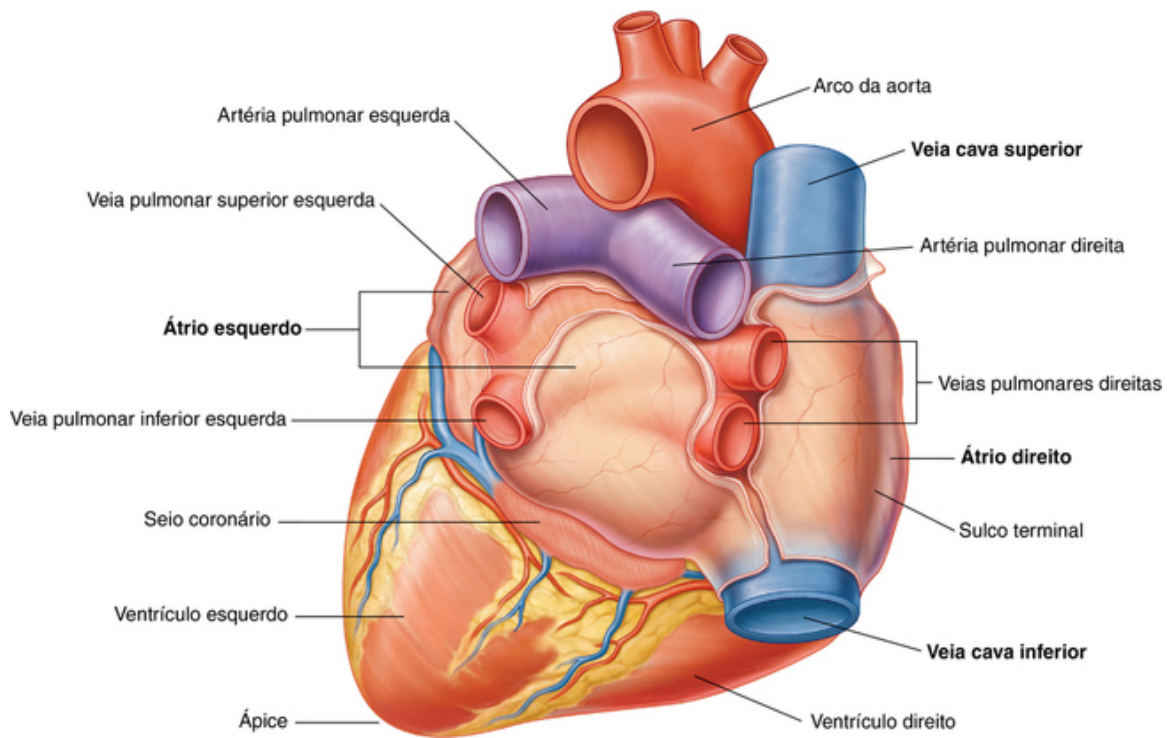
**FIG. 3.56** Ilustração esquemática do coração que mostra sua orientação, faces e margens.

- uma face diafragmática (inferior) na qual a pirâmide repousa;
- uma face esternocostal (anterior) orientada anteriormente;
- uma face pulmonar direita; e
- uma face pulmonar esquerda.

#### Base (face posterior) e ápice do coração

A **base do coração** é um quadrilátero direcionado posteriormente. Ela consiste em:

- átrio esquerdo;
- uma pequena parte do átrio direito; e
- partes proximais das grandes veias (veias cavas superior e inferior e veias pulmonares) (Fig. 3.57).

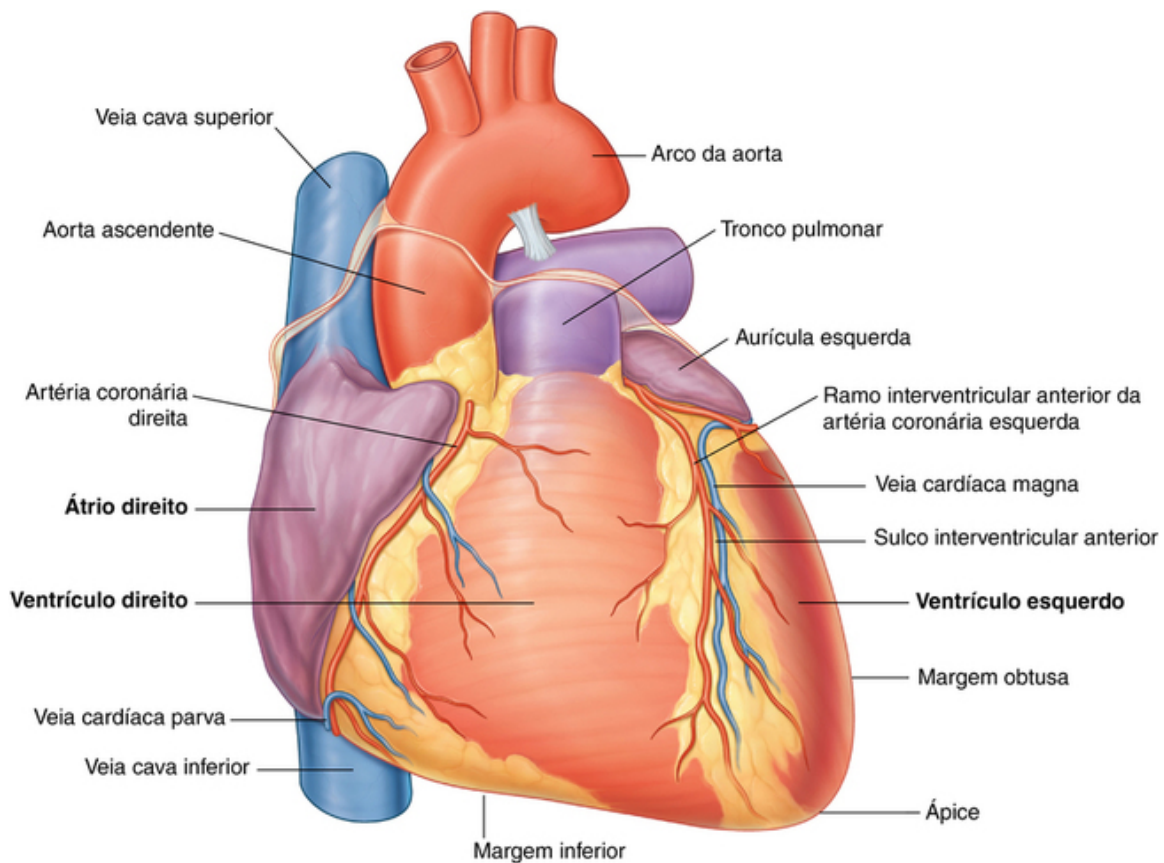


**FIG. 3.57** Base do coração.

Como as grandes veias entram na base do coração, com as veias pulmonares entrando nos lados direito e esquerdo do átrio esquerdo e as veias cavas superior e inferior entrando nas extremidades superior e inferior do átrio direito, a base do coração é fixada posteriormente à parede do pericárdio, oposta aos corpos vertebrais de TV a TVIII (TVI a TIX quando de pé). O esôfago situa-se imediatamente posterior à base do coração.

A partir da base, o coração projeta-se para frente, para baixo e para a esquerda, terminando no ápice. O **ápice do coração** é formado pela parte inferolateral do ventrículo esquerdo (Fig. 3.58) e está posicionado profundamente à esquerda do quinto espaço intercostal, 8-9 cm da linha mediana.



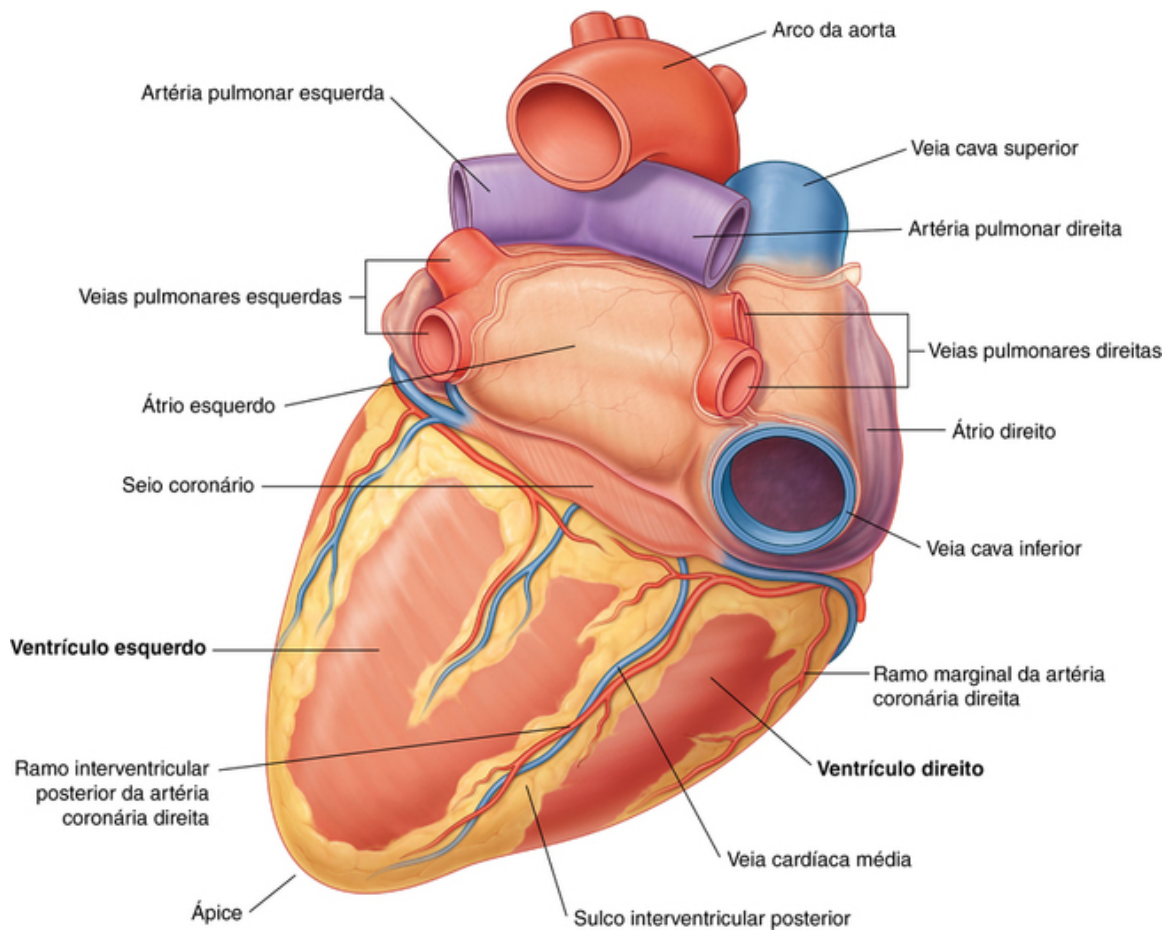


**FIG. 3.58** Superfície esternocostal do coração.

### Faces do coração

A **face esternocostal** está voltada anteriormente e consiste, principalmente, no ventrículo direito, com uma parte do átrio direito à direita e uma parte do ventrículo esquerdo à esquerda (Fig. 3.58).

Na posição anatômica, o coração repousa sobre a **face diafragmática**, que consiste no ventrículo esquerdo e uma pequena porção do ventrículo direito, separados pelo sulco interventricular posterior (Fig. 3.59). Essa face volta-se inferiormente, repousa sobre o diafragma, é separada da base do coração pelo seio coronariano e estende-se da base ao ápice do coração.



**FIG. 3.59** Superfície diafragmática do coração.

A **face pulmonar esquerda** volta-se para o pulmão esquerdo, é ampla, convexa e consiste no ventrículo esquerdo e em uma porção do átrio esquerdo (Fig. 3.59).

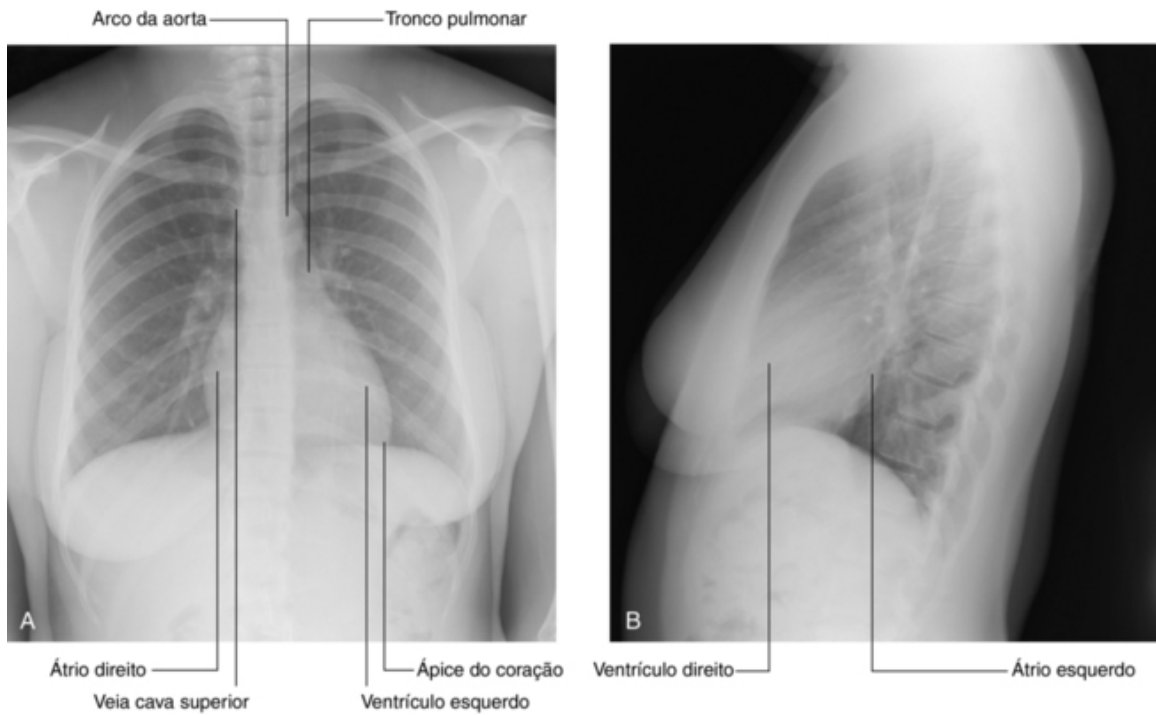
A **face pulmonar direita** volta-se para o pulmão direito, é ampla, convexa e consiste no átrio direito (Fig. 3.59).

### Margens do coração

Algumas descrições gerais da orientação cardíaca referem-se às margens direita, esquerda, inferior (aguda) e obtusa:

- As **margens direita e esquerda** são as mesmas que as faces pulmonares direita e esquerda do coração.
- A **margem inferior** é definida como uma margem aguda entre as faces esternocostal e diafragmática do coração (Figs. 3.56 e 3.58) — é formada, principalmente, pelo ventrículo direito e uma pequena porção do ventrículo esquerdo próximo ao ápice do coração.
- A **margem obtusa** separa as faces esternocostal e a pulmonar esquerda (Fig. 3.56) — é arredondada, estende-se da aurícula esquerda ao ápice do coração (Fig. 3.58) e é formada, principalmente, pelo ventrículo esquerdo e, superiormente, por uma pequena porção da aurícula esquerda.

Para avaliações radiológicas, o conhecimento minucioso das estruturas que definem as margens cardíacas é imprescindível. A margem direita em uma incidência posteroanterior padrão consiste na veia cava superior, no átrio direito e na veia cava inferior (Fig. 3.60A). A margem esquerda, em uma incidência similar, consiste no arco da aorta, no tronco pulmonar e no ventrículo esquerdo. A margem inferior, neste estudo radiológico, consiste no ventrículo direito e no ventrículo esquerdo na região do ápice. Nas incidências laterais, o ventrículo direito é visto anteriormente, e o átrio esquerdo é visualizado posteriormente (Fig. 3.60B).

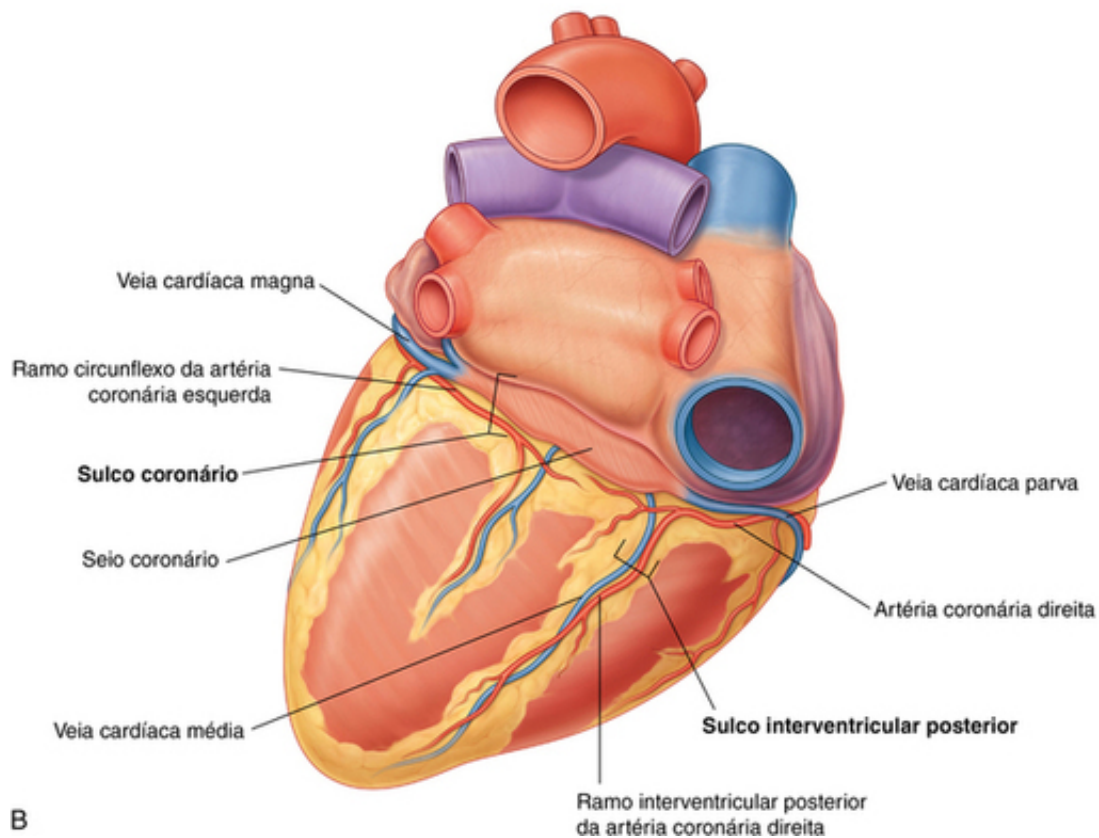
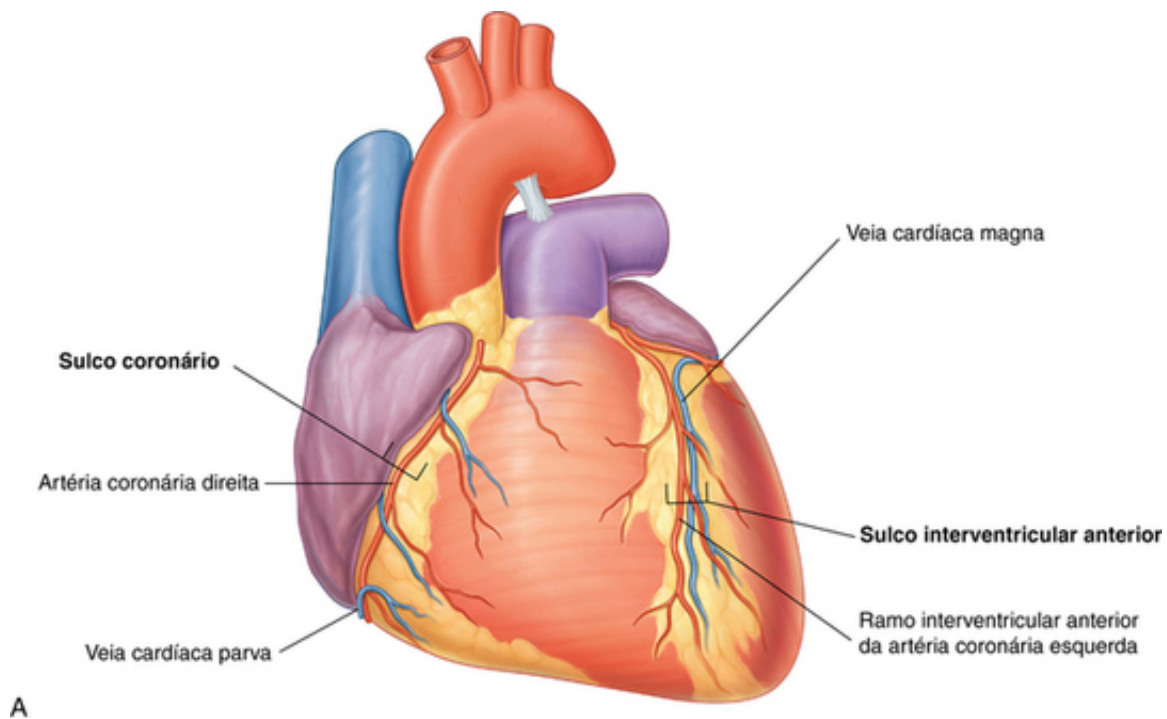


**FIG. 3.60** Radiografias do tórax. **A.** Vista posteroanterior padrão do tórax. **B.** Vista lateral padrão do coração.

### Sulcos externos

As paredes internas dividem o coração em quatro câmaras (ou seja, dois átrios e dois ventrículos) e produzem sulcos externos ou de superfície.

- O **sulco coronário** circunda o coração, separando os átrios dos ventrículos (Fig. 3.61). À medida que ele contorna o coração, contém a artéria coronária direita, a veia cardíaca parva, o seio coronariano e o ramo circunflexo da artéria coronária esquerda.

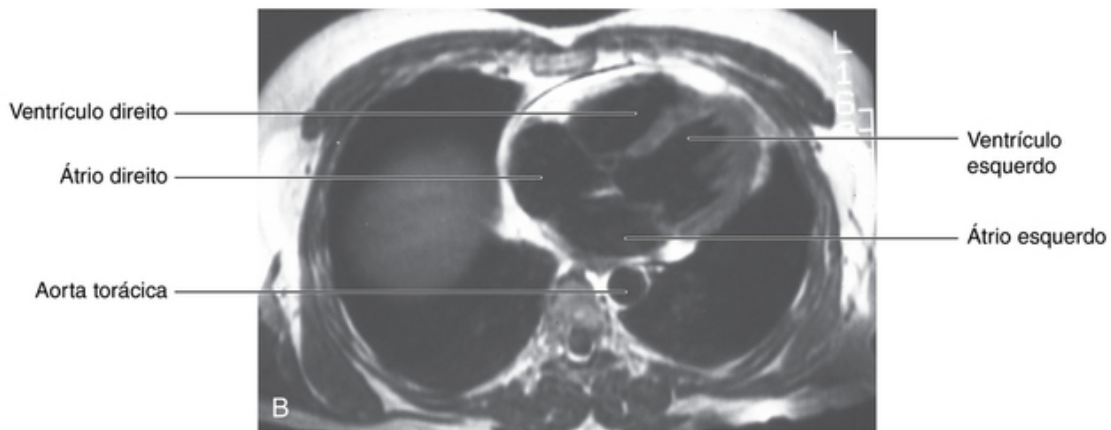
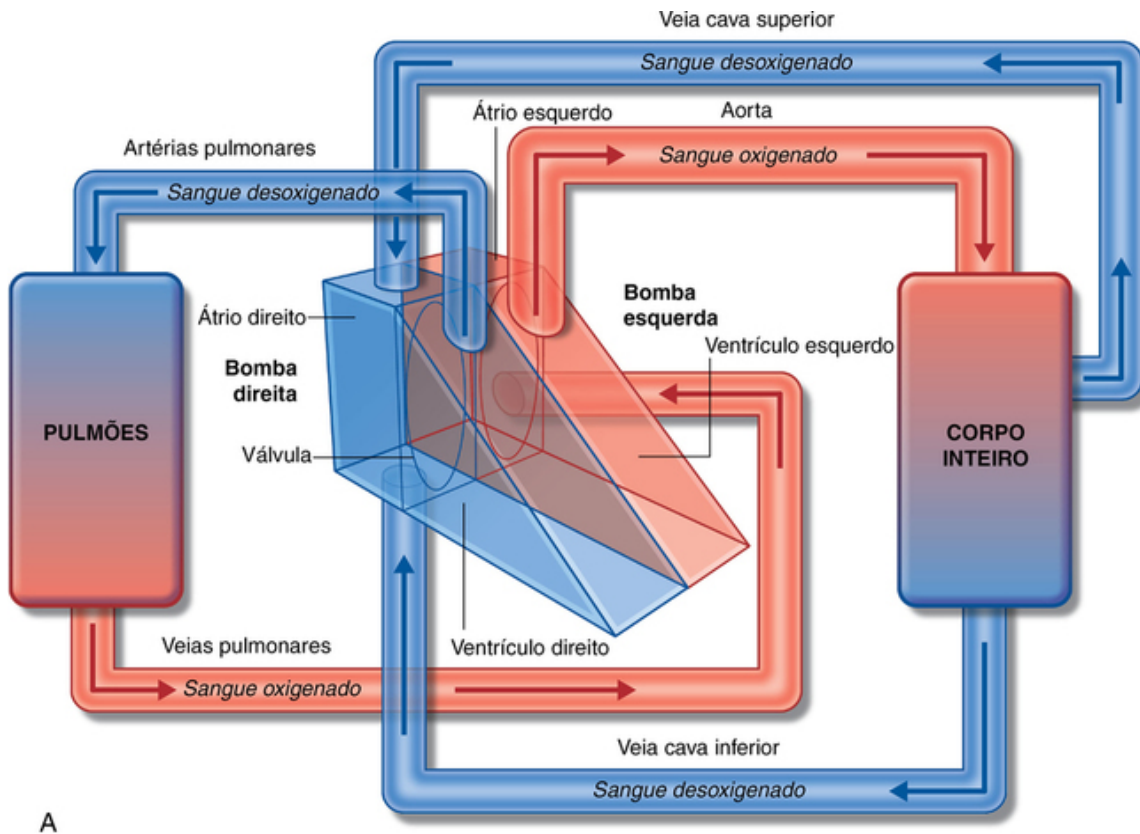


**FIG. 3.61** Sulcos do coração. **A.** Face esternocostal do coração. **B.** Face diafragmática e base do coração.

■ Os **sulcos interventriculares anterior** e **posterior** separam os dois ventrículos – o sulco interventricular anterior está na face esternocostal do coração e contém o ramo interventricular anterior e a veia cardíaca magna, enquanto o sulco interventricular posterior está na face diafragmática do coração e contém o ramo interventricular posterior e a veia interventricular posterior (cardíaca média). Esses sulcos são contínuos inferiormente, imediatamente à direita do ápice do coração.

## Câmaras cardíacas

O coração consiste, funcionalmente, em duas bombas separadas por um septo (Fig. 3.62A). A bomba direita recebe sangue desoxigenado do corpo e o envia para os pulmões. A bomba esquerda recebe o sangue oxigenado proveniente dos pulmões e o envia para o corpo. Cada bomba consiste em um átrio e um ventrículo, separados por uma valva.



**FIG. 3.62** A. O coração possui duas bombas. B. Imagem de ressonância magnética do tórax médio mostrando as quatro câmaras e os septos.

Os átrios, de paredes finas, recebem o sangue que chega ao coração, enquanto os ventrículos, de paredes relativamente espessas, bombeiam o sangue para fora do coração.

É necessária uma força para bombear o sangue através do corpo maior do que para os pulmões; por essa razão, a parede muscular do ventrículo esquerdo é mais espessa do que a parede do ventrículo direito.

Os septos interatrial, interventricular e atrioventricular separam as quatro câmaras do coração (Fig. 3.62B). A anatomia interna de cada câmara é crucial para sua função.

### Átrio direito



Na posição anatômica, a margem direita do coração é formada pelo **átrio direito**. Essa câmara também contribui para a porção direita da face esternocostal do coração.

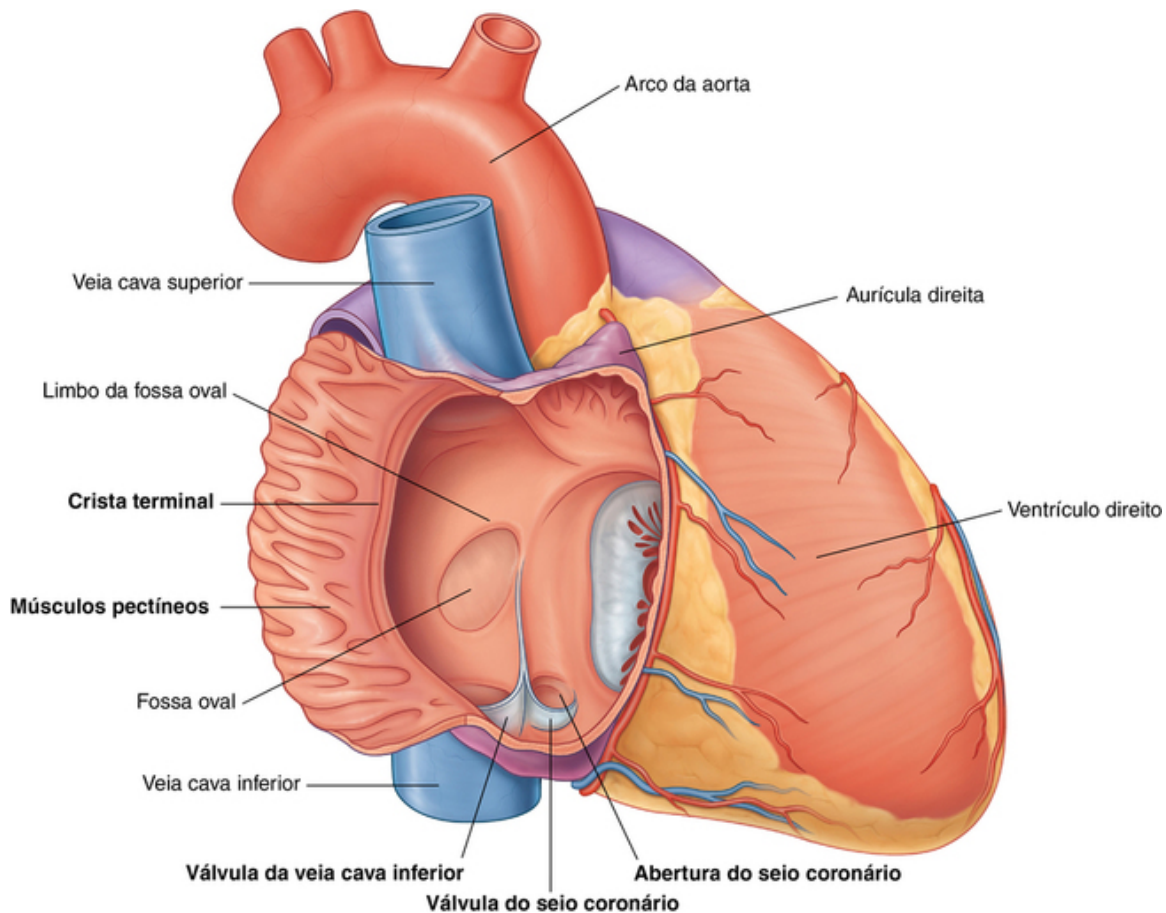
O sangue que retorna ao átrio direito entra através de um de três vasos. São eles:

- as veias cava superior e inferior, que, juntas, trazem o sangue do corpo para o coração; e
- o seio coronário, que traz de volta o sangue das próprias paredes do coração.

A veia cava superior entra na porção posterossuperior do átrio direito, e a veia cava inferior e o seio coronariano entram na porção posteroinferior do átrio direito.

Do átrio direito, o sangue passa para o ventrículo direito através do **óstio atrioventricular direito**. Essa abertura está voltada anterior e medialmente e é fechada durante a contração ventricular pela valva atrioventricular direita (valva tricúspide).

O interior do átrio direito é dividido em dois espaços contínuos. Externamente, essa separação é indicada por um sulco vertical raso (o **sulco terminal do coração**), que se estende do lado direito da abertura da veia cava superior ao lado direito da abertura da veia cava inferior. Internamente, essa divisão é indicada pela **crista terminal** (Fig. 3.63), que é uma crista muscular lisa que começa no teto do átrio imediatamente em frente ao óstio da veia cava superior e se estende inferiormente pela parede lateral até a margem anterior da veia cava inferior.



**FIG. 3.63** Vista interna do átrio direito.

O espaço posterior à crista terminal é o **seio das veias cava**, que deriva embriologicamente do corno direito do seio venoso. Esse componente do átrio direito possui paredes finas e lisas, e ambas as veias cava desembocam nesse espaço.

O espaço anterior à crista terminal, incluindo a **aurícula direita**, algumas vezes é denominado **átrio propriamente dito**. Essa terminologia é baseada em sua origem a partir do átrio embriológico primitivo. Suas paredes são cobertas por cristas chamadas de **músculos pectíneos**, que se espalham a partir da crista como “dentes de um pente”. Essas cristas também são encontradas na aurícula direita, que é uma bolsa muscular cônica, em forma de orelha, que se sobrepõe externamente à parte ascendente da aorta.

Uma estrutura adicional no átrio direito é o **óstio do seio coronário**, que recebe o sangue da maioria das veias cardíacas e se abre medialmente ao **óstio da veia cava inferior**. Associadas a essas aberturas, existem pequenas pregas de tecido derivadas da válvula do seio venoso embrionário (a **válvula do seio coronário** e a **válvula da veia cava inferior**, respectivamente). Durante o desenvolvimento, a válvula da veia cava inferior ajuda na entrada direta do sangue oxigenado, através do forame oval até o átrio direito.

Separando o átrio direito do átrio esquerdo está o **septo interatrial**, que se volta anteriormente e para a direita, porque o átrio esquerdo se situa posteriormente e para a esquerda em relação ao átrio direito. Uma depressão fica claramente visível no septo imediatamente acima do óstio da veia cava inferior. É a **fossa oval**, com sua margem proeminente, o **limbo da fossa oval**.

A fossa oval marca o local do forame oval embrionário, que é uma parte importante da circulação fetal. O **forame oval** permite que o sangue oxigenado que entra no coração através da veia cava inferior passe diretamente ao átrio esquerdo e, portanto, se desvie dos pulmões que não são funcionais antes do nascimento.

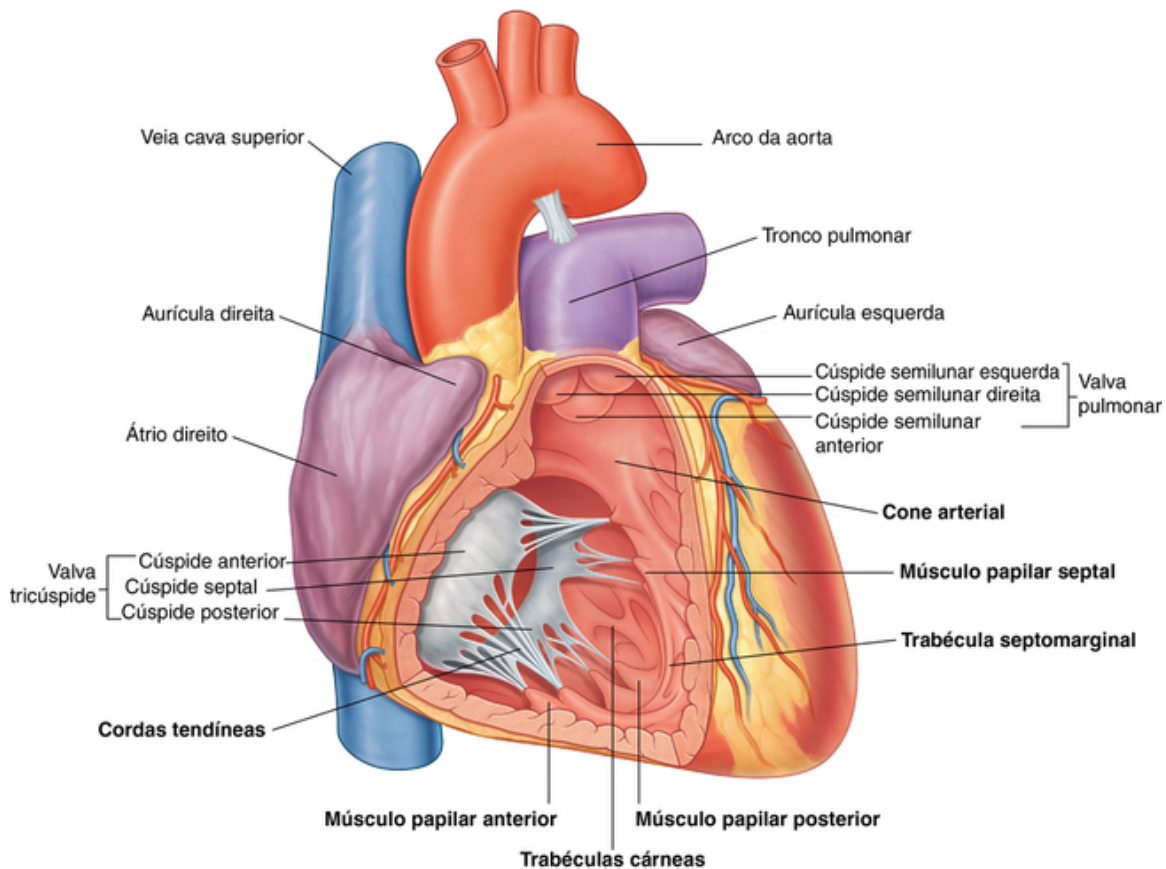
Finalmente, numerosas pequenas aberturas — as **aberturas das veias cardíacas mínimas** (os **forames das veias mínimas**) — estão espalhadas ao longo das paredes do átrio direito. São pequenas veias que drenam o miocárdio diretamente para o átrio direito.

### Ventrículo direito

Na posição anatômica, o ventrículo direito forma a maior parte da superfície anterior do coração e uma parte da superfície diafragmática. O átrio direito está localizado à direita do ventrículo direito, o qual está localizado em frente e à esquerda do orifício atrioventricular direito. O sangue que entra no ventrículo direito vindo do átrio direito, portanto, move-se na horizontal e para frente.

A via de saída do ventrículo direito, o qual leva ao tronco pulmonar, é o **cone arterial**. Essa área tem paredes lisas e deriva do bulbo cardíaco embrionário.

As paredes da porção de entrada do ventrículo direito possuem diversas estruturas musculares irregulares denominadas **trabéculas cárneas** (Fig. 3.64). A maior parte destas estruturas estão fixadas às paredes ventriculares em todo seu comprimento, formando cristas, ou fixadas em ambas as extremidades, formando pontes.



**FIG. 3.64** Vista interna do ventrículo direito.

Algumas das trabéculas cárneas (**músculos papilares**) possuem apenas uma extremidade fixada à superfície ventricular, enquanto a outra extremidade funciona como ponto de fixação para cordões fibrosos tendíneos (**cordas tendíneas**), que se conectam às extremidades livres das cúspides da valva tricúspide.

Existem três músculos papilares no ventrículo direito. Recebem seus nomes conforme seus pontos de origem na superfície da parede ventricular e são músculos papilares anterior, posterior e septal:

- O **músculo papilar anterior** é o maior e mais constante músculo papilar, sendo originado na parede anterior do ventrículo.
- O **músculo papilar posterior** pode consistir de uma, duas ou três estruturas, com algumas cordas tendíneas originadas diretamente da parede ventricular.
- O **músculo papilar septal** é o mais inconstante, sendo menor ou inexistente, com cordas tendíneas originadas diretamente na parede septal.

Uma única trabécula especializada, a **trabécula septomarginal (banda moderadora)**, forma uma ponte entre a porção inferior do **septo interventricular** e a base do músculo papilar anterior. A trabécula septomarginal transporta parte do sistema de condução do coração, o feixe direito do feixe atrioventricular, até a parede anterior do ventrículo direito.

### Valva atrioventricular direita

O óstio atrioventricular direito é fechado durante a contração ventricular pela **valva tricúspide (valva atrioventricular direita)**, assim chamada porque, geralmente, é formada por três válvulas ou “cúspides” (Fig. 3.64). A base de cada válvula é presa ao anel fibroso que circunda o óstio atrioventricular. Esse anel fibroso ajuda a manter a forma da abertura. As válvulas são contínuas entre si, perto de suas bases nos pontos denominados **comissuras**.

O nome das três **válvulas anterior, septal e posterior** é baseado em suas posições em relação à parede do ventrículo direito. As margens livres das válvulas fixam-se às cordas tendíneas, que se originam das extremidades dos músculos papilares.

Durante o enchimento do ventrículo direito, a valva atrioventricular direita fica aberta, e as três válvulas da valva projetam-se para o ventrículo direito.

Sem a presença de um mecanismo compensatório quando a musculatura ventricular se contrai, as válvulas

da valva seriam forçadas para cima com o fluxo de sangue, e o sangue voltaria para o átrio direito. No entanto, a contração dos músculos papilares fixados às válvulas, através das cordas tendíneas, impede que as válvulas sejam invertidas para dentro do átrio direito.

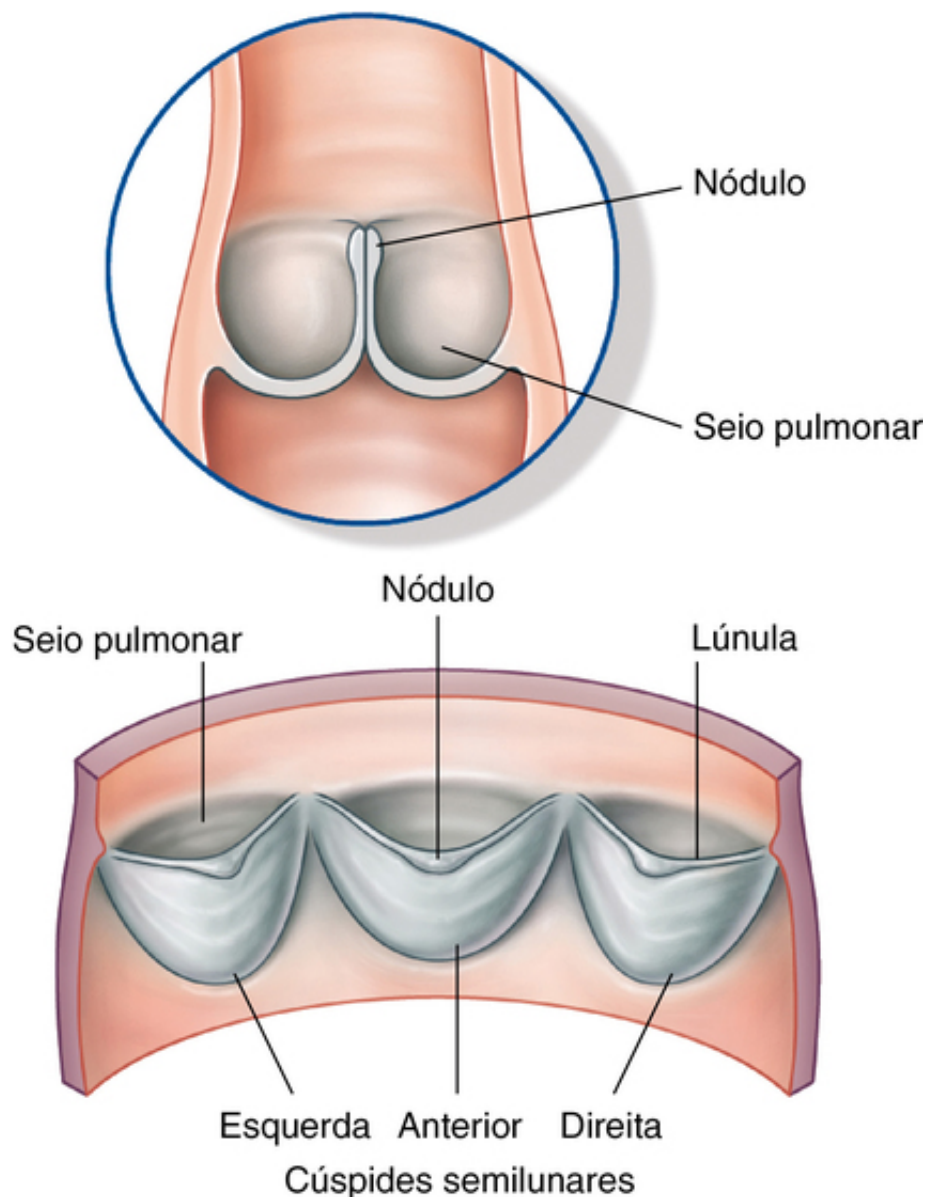
Simplificando, os músculos papilares e as cordas tendíneas associadas mantêm as valvas fechadas durante as alterações bruscas do tamanho ventricular que ocorrem no decorrer da contração.

Além disso, cordas tendíneas de dois músculos papilares fixam a cada cúspide. Isso ajuda a prevenir a separação das válvulas durante a contração ventricular. O fechamento correto da valva atrioventricular direita causa a saída do sangue do ventrículo direito e sua movimentação para o tronco pulmonar.

A necrose do músculo papilar, consequente ao infarto do miocárdio (ataque cardíaco), pode resultar em prolapso da valva associada.

### Valva do tronco pulmonar

No ápice do cone arterial, o trato de saída do ventrículo direito, a abertura para o tronco pulmonar, é fechado pela **valva do tronco pulmonar** (Fig. 3.64), que consiste em três **válvulas semilunares** com margens livres se projetando superiormente em direção à luz do tronco pulmonar. A margem superior livre de cada válvula tem uma porção média espessada, o **nódulo da valva semilunar**, e uma porção lateral fina, a **lúnula da válvula semilunar** (Fig. 3.65)



**FIG. 3.65** Vista posterior da valva pulmonar.

As válvulas recebem os nomes de **válvulas semilunares esquerda, direita e anterior** em relação a suas posições fetais antes que a rotação dos tratos de saída dos ventrículos esteja completa. Cada válvula constitui um seio em forma de bolso (Fig. 3.65) — uma dilatação na parede da parte inicial do tronco pulmonar. Depois da contração ventricular, o retorno do sangue enche esses **seios pulmonares** e força as válvulas a se fecharem. Isso impede que o sangue do tronco pulmonar retorne para o ventrículo direito.

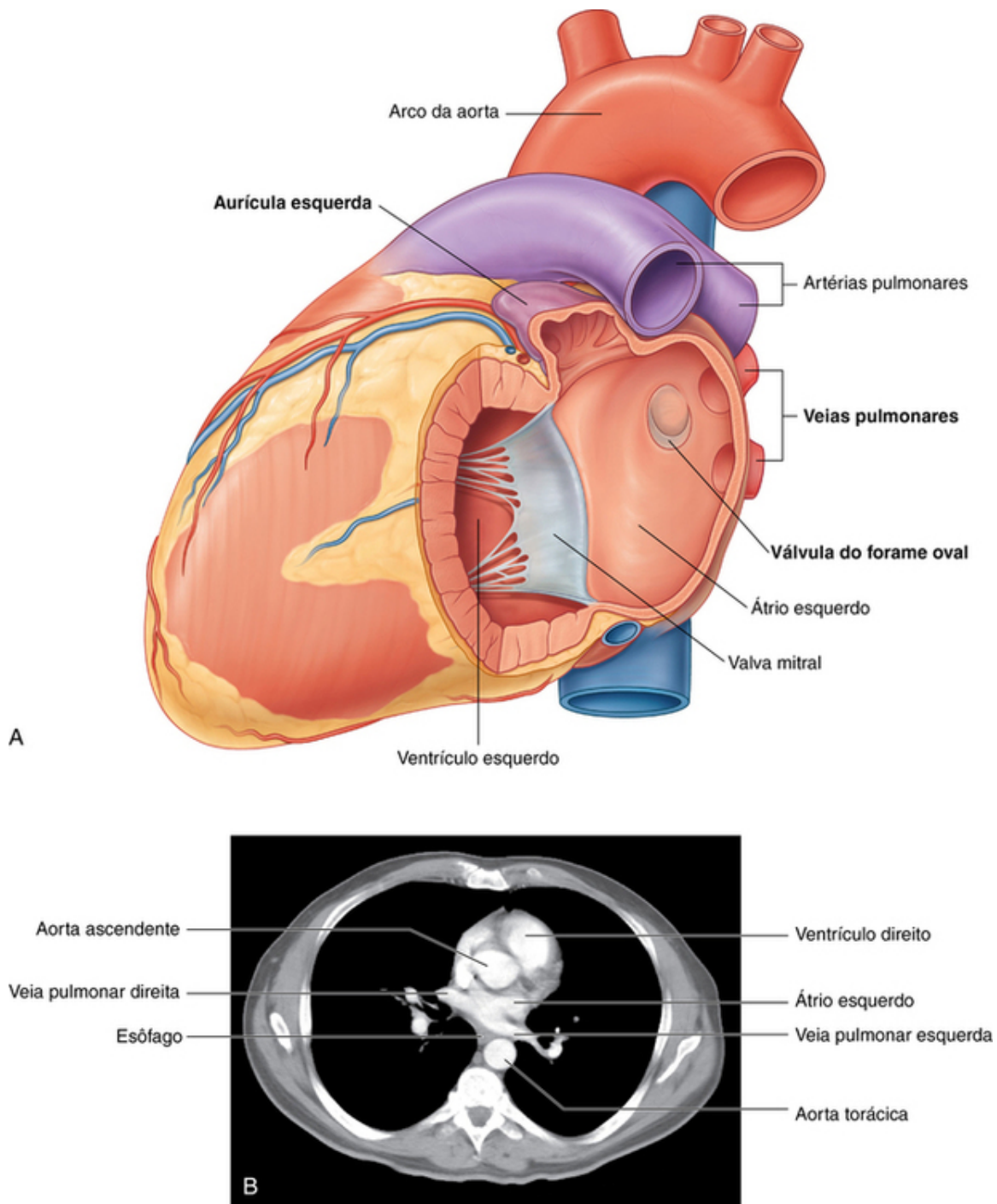
### Átrio esquerdo

O **átrio esquerdo** forma a maior parte da base ou face posterior do coração.

Como o átrio direito, o átrio esquerdo é derivado embriologicamente de duas estruturas:

- A metade posterior, ou porção de entrada, recebe as quatro veias pulmonares (Fig. 3.66). Possui paredes lisas e derivadas das partes proximais das veias pulmonares, que são incorporadas ao átrio esquerdo durante o desenvolvimento.





**FIG. 3.66** Átrio esquerdo. **A.** Vista interna. **B.** Imagem axial de tomografia computadorizada mostrando as veias pulmonares entrando no átrio esquerdo.

■ A metade anterior é contínua com a aurícula esquerda. Contém músculos pectíneos e deriva do átrio primitivo embrionário. Diferentemente da crista terminal no átrio direito, nenhuma estrutura distinta separa os dois componentes no átrio esquerdo.

O septo interatrial faz parte da parede anterior do átrio esquerdo. A fina área de depressão no septo é a válvula do forame oval e está oposta ao assoalho da fossa oval no átrio direito.

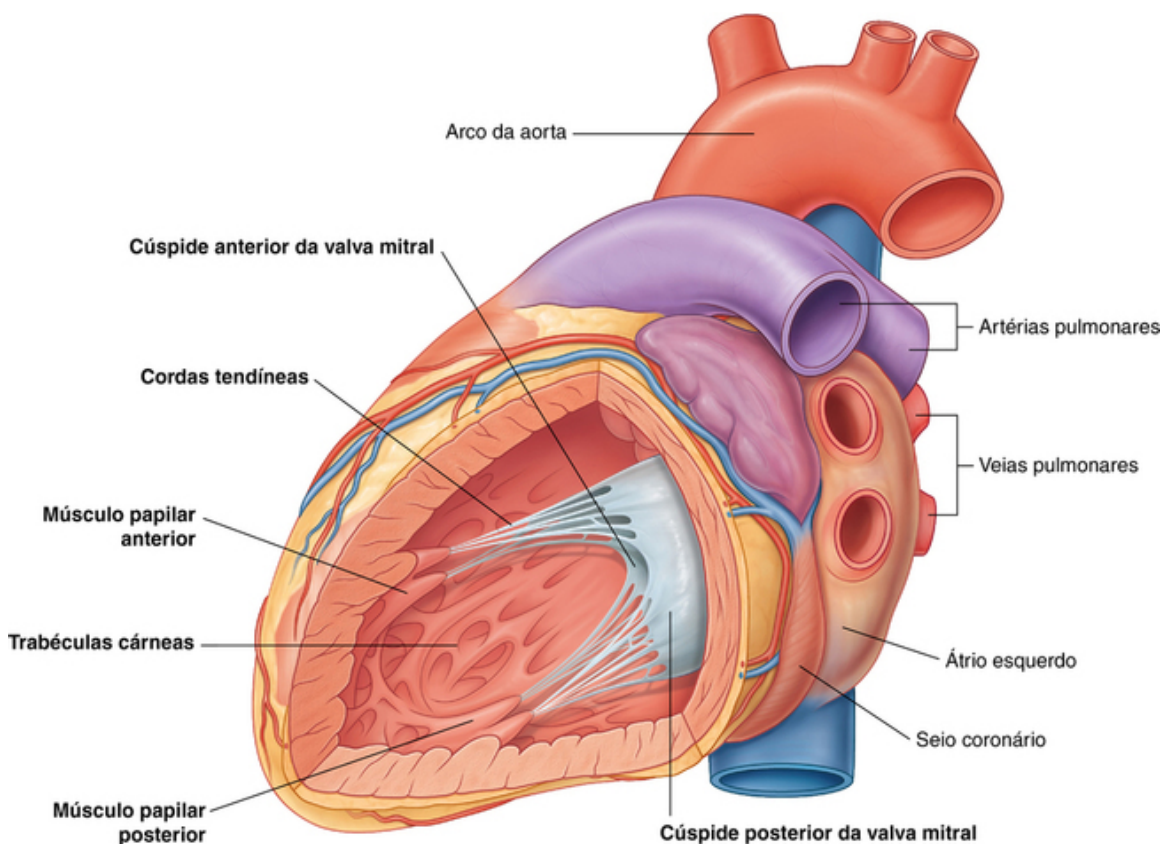
Durante o desenvolvimento, a **válvula do forame oval** impede o sangue de passar do átrio esquerdo para o átrio direito. Essa válvula pode não estar completamente fechada em alguns adultos, deixando uma comunicação entre o átrio direito e o átrio esquerdo.

### Ventrículo esquerdo

O ventrículo esquerdo situa-se anteriormente ao átrio esquerdo. Contribui para as faces esternocostal, diafragmática e pulmonar esquerda do coração e forma o ápice do coração.

O sangue entra no ventrículo através do **óstio atrioventricular esquerdo** e flui em uma direção anterior até o ápice do pulmão. A própria câmara é cônica, mais longa do que o ventrículo direito, e tem uma camada mais espessa de **miocárdio**. O trato de saída (o **vestíbulo da aorta**) é posterior ao cone arterial do ventrículo direito, tem paredes lisas e é derivado do bulbo cardíaco embrionário.

As **trabéculas cárneas** no ventrículo esquerdo são finas e delicadas em comparação com aquelas do ventrículo direito. O aspecto geral das trabéculas com cristas musculares e pontes é similar ao do ventrículo direito (Fig. 3.67).



**FIG. 3.67** Vista interna do ventrículo esquerdo.

Os músculos papilares, juntamente com as cordas tendíneas, também são observados, e sua estrutura é como a descrita anteriormente no ventrículo direito. Dois músculos papilares, o **músculo papilar anterior** e **posterior**, são, geralmente, encontrados no ventrículo esquerdo e são maiores do que aqueles do ventrículo direito.

Na posição anatômica, o ventrículo esquerdo está um pouco posterior ao ventrículo direito. O septo interventricular, portanto, forma a parede anterior e uma parte da parede do lado direito do ventrículo esquerdo. O septo é descrito como tendo duas partes:

- uma **parte muscular**; e
- uma **parte membranácea**.

A parte muscular é espessa e forma a maior parte do septo, enquanto a parte membranácea é a parte fina e superior do septo. Uma terceira parte do septo pode ser considerada uma parte atrioventricular devido à sua posição acima da válvula septal da valva atrioventricular direita. Essa localização superior coloca essa parte do septo entre o ventrículo esquerdo e o átrio direito.

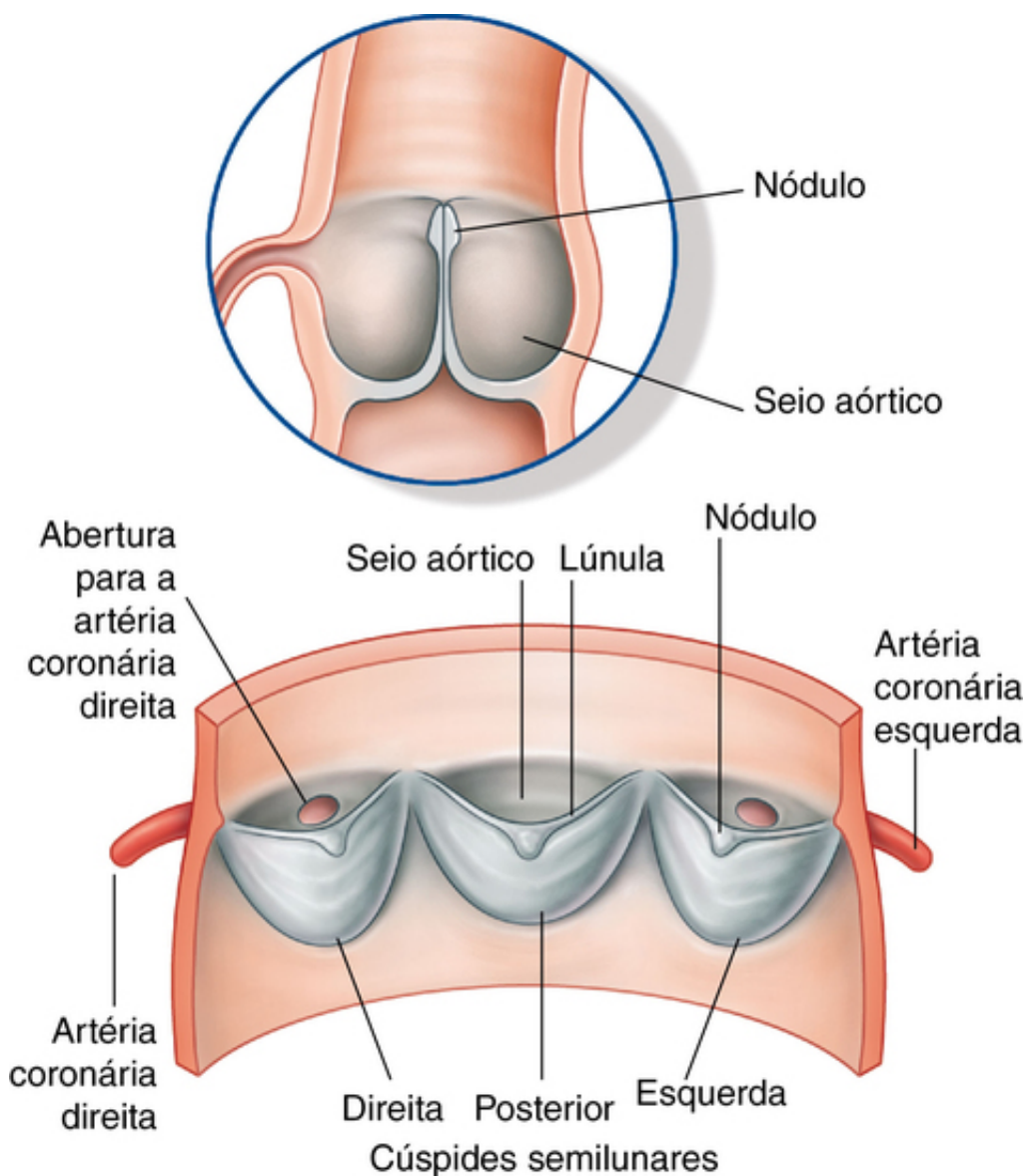
### Valva atrioventricular esquerda (mitral)

O óstio atrioventricular esquerdo abre-se na região posterior direita da parte superior do ventrículo esquerdo. Durante a contração muscular, ele se fecha pela **valva atrioventricular esquerda (mitral)**, que também é chamada de bicúspide porque possui duas cúspides, as **válvulas anterior** e **posterior** (Fig. 3.67). As bases das válvulas ficam presas a um anel fibroso em torno da abertura, e as válvulas são contínuas entre si nas

comissuras. A ação coordenada dos músculos papilares e das cordas tendíneas é como a descrita no ventrículo direito.

### Valva da aorta

O vestíbulo da aorta, ou via de saída do ventrículo esquerdo, é contínuo superiormente com a parte ascendente da aorta. A abertura do ventrículo esquerdo para a aorta é fechada pela **valva da aorta**. Essa valva tem estrutura semelhante à da valva do tronco pulmonar. Consiste em três **válvulas semilunares**, com margem livre de cada uma se projetando superiormente para a luz da parte ascendente da aorta (Fig. 3.68).



**FIG. 3.68** Vista anterior da valva da aorta.

Entre as válvulas semilunares e a parede da parte ascendente da aorta existem seios em forma de bolso — os **seios direito, esquerdo e posterior da aorta**. As artérias coronárias direita e esquerda originam-se dos seios da aorta direita e esquerda, respectivamente. Em função disso, o seio posterior da aorta e a válvula são algumas vezes chamados de **seio e válvula não coronarianos**.

O funcionamento da válvula da aorta é similar ao da válvula pulmonar com um importante processo adicional: à medida que o sangue retrai-se após a contração ventricular e preenche os seios da aorta, ele é automaticamente forçado em direção as artérias coronárias, pois esses vasos originam-se dos seios direito e esquerdo da aorta.

## Na clínica

### Doenças valvares

Os problemas valvares constituem dois tipos básicos:

- incompetência (insuficiência), que resulta do mau funcionamento das valvas; e
- estenose, um estreitamento do orifício, causado pela incapacidade de a valva se abrir completamente.

**Doença da valva mitral** geralmente é um padrão misto de estenose e incompetência, em que uma delas predomina. Tanto a estenose quanto a incompetência valvar levam a um mau funcionamento da valva e subsequentes alterações cardíacas, que incluem:

- hipertrofia do ventrículo esquerdo (esta é apreciavelmente menos acentuada nos pacientes com estenose mitral);
- aumento da pressão venosa pulmonar;
- edema pulmonar; e
- alargamento (dilatação) e hipertrofia do átrio esquerdo.

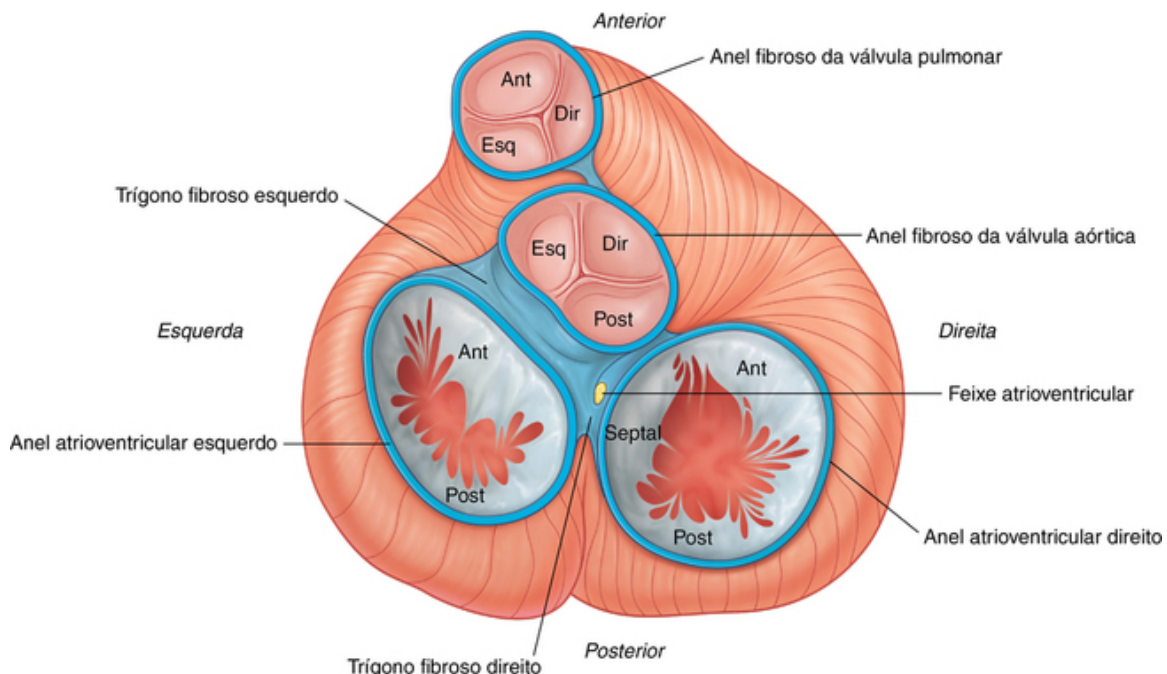
**Doença da valva da aorta** — tanto a estenose aórtica quanto a regurgitação aórtica (retorno do fluxo) podem produzir acentuada insuficiência cardíaca.

A **doença valvar no lado direito do coração (que afeta a valva atrioventricular direita ou a do tronco pulmonar)** tem maior probabilidade de ser causada por infecção. A disfunção valvar resultante produz alterações anormais de pressão no átrio e no ventrículo direito, que podem levar à insuficiência cardíaca.

### Esqueleto cardíaco

O esqueleto cardíaco é uma coleção de fibras de tecido conjuntivo denso, na forma de quatro anéis com áreas interconectadas em um plano entre os átrios e os ventrículos. Os quatro anéis do esqueleto cardíaco circulam os dois óstios atrioventriculares, o óstio da aorta e o óstio do tronco pulmonar. Eles formam o **anel fibroso**. As áreas interconectadas incluem:

- o **trígono fibroso direito**, que é uma área espessada de tecido conjuntivo entre o anel aórtico e o anel fibroso direito;
- o **trígono fibroso esquerdo**, que é uma área espessada de tecido conjuntivo entre o anel aórtico e o anel fibroso esquerdo (Fig. 3.69).



**FIG. 3.69** Esqueleto cardíaco (átrios removidos).

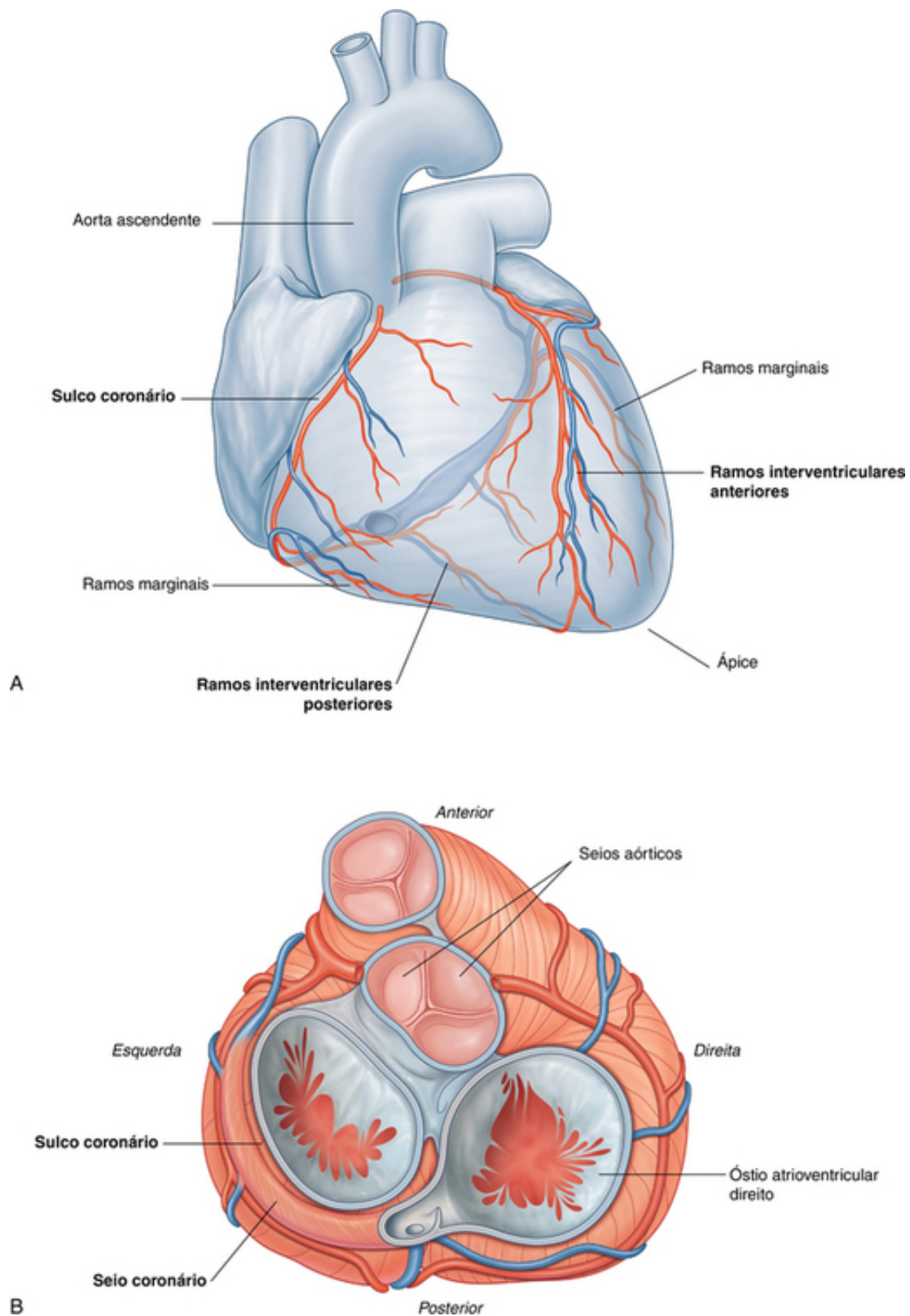
O esqueleto cardíaco ajuda a manter a integridade das aberturas que circunda e fornece pontos de fixação para as válvulas. Ele também separa a musculatura atrial da musculatura ventricular. O miocárdio atrial origina-se da margem superior dos anéis, enquanto o miocárdio ventricular se origina da margem inferior dos anéis.

O esqueleto cardíaco também serve como uma separação de tecido conjuntivo denso, que isola eletricamente os átrios dos ventrículos. O feixe atrioventricular, que passa através do anel fibroso, é a única conexão entre esses dois grupos de miocárdio.

### **Vascularização coronariana**

As artérias coronárias originam-se dos seios da aorta, na porção inicial da parte ascendente da aorta, e irrigam o músculo e outros tecidos do coração. Elas circulam o coração no sulco coronário, com os ramos marginal e interventricular nos sulcos interventriculares convergindo em direção ao ápice do coração ([Fig. 3.70](#)).





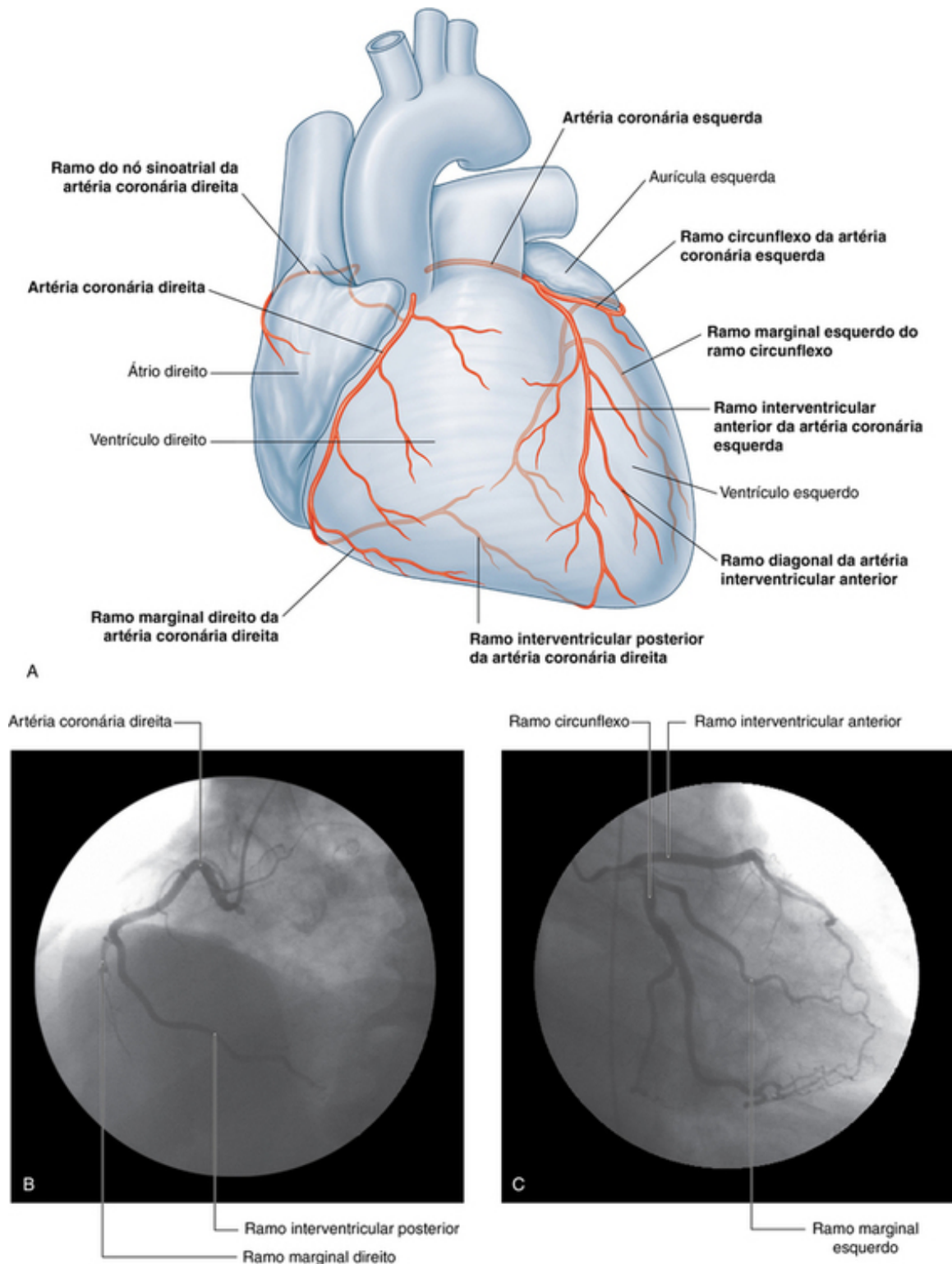
**FIG. 3.70** Vascularização cardíaca. **A.** Vista anterior. **B.** Vista superior (átrios removidos).

O sangue venoso que retorna passa pelas veias cardíacas, a maioria das quais desemboca no seio coronário. Essa grande estrutura venosa está localizada no sulco coronário, na face posterior do coração, entre o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo. O seio coronário desemboca no átrio direito entre o óstio da veia cava inferior e o óstio atrioventricular direito.

### Artérias coronárias

#### Artéria coronária direita

A artéria coronária direita origina-se do seio direito da aorta, na parte ascendente da aorta. Ela passa anteriormente e então desce verticalmente no sulco coronário, entre o átrio direito e o ventrículo direito (Fig. 3.71A). Ao chegar à margem inferior do coração, volta-se posteriormente e continua no sulco até a face diafragmática e a base do coração. Durante esse trajeto, vários ramos surgem do tronco principal do vaso:



**FIG. 3.71** A. Vista anterior do sistema arterial coronário. Artéria coronária direita dominante. B. Vista oblíqua anterior esquerda da artéria coronária direita. C. Vista oblíqua anterior direita da artéria coronária esquerda.

■ Um **ramo atrial** inicial passa no sulco entre a aurícula direita e a parte ascendente da aorta e fornece o **ramo**

**do nó sinoatrial**, que passa posteriormente em torno da veia cava superior para irrigar o nó sinoatrial.

■ Um **ramo marginal direito** surge quando a artéria coronária direita se aproxima da margem inferior (aguda) do coração (Fig. 3.71A,B) e continua ao longo desta em direção ao ápice do coração.

■ À medida que a artéria coronária continua na base/face diafragmática do coração, fornece um pequeno ramo para o nó atrioventricular antes de fornecer seu ramo final principal: o **ramo interventricular posterior**, que se situa no sulco interventricular posterior.

A artéria coronária direita irriga o átrio direito, o ventrículo direito, os nós sinoatrial e atrioventricular, o septo interatrial, uma parte do átrio esquerdo, o terço posteroinferior do septo interventricular e uma porção da parte posterior do ventrículo esquerdo.

### Artéria coronária esquerda

A artéria coronária esquerda origina-se do seio esquerdo da aorta, na parte ascendente da aorta. Passa entre o tronco pulmonar e a aurícula esquerda antes de entrar no sulco coronário. Enquanto permanece posterior ao tronco pulmonar, a artéria divide-se em dois ramos terminais, o interventricular posterior e o circunflexo (Fig. 3.71A).

■ O **ramo interventricular anterior** (Fig. 3.71A,C) continua em torno do lado esquerdo do tronco pulmonar e desce obliquamente em direção ao ápice do coração, no sulco interventricular anterior (Fig. 3.71A,C).

Durante seu trajeto, um ou dois grandes **ramos diagonais** originam-se e descem diagonalmente pela face anterior do ventrículo esquerdo.

■ O **ramo circunflexo** (Fig. 3.71A,C) tem um trajeto para a esquerda no sulco coronário e para a base/face diafragmática do coração e, geralmente, termina antes de chegar ao sulco interventricular posterior. Um grande ramo, a **artéria marginal esquerda** (Fig. 3.71A,C), geralmente se origina dele e continua pela margem obtusa arredondada do coração.

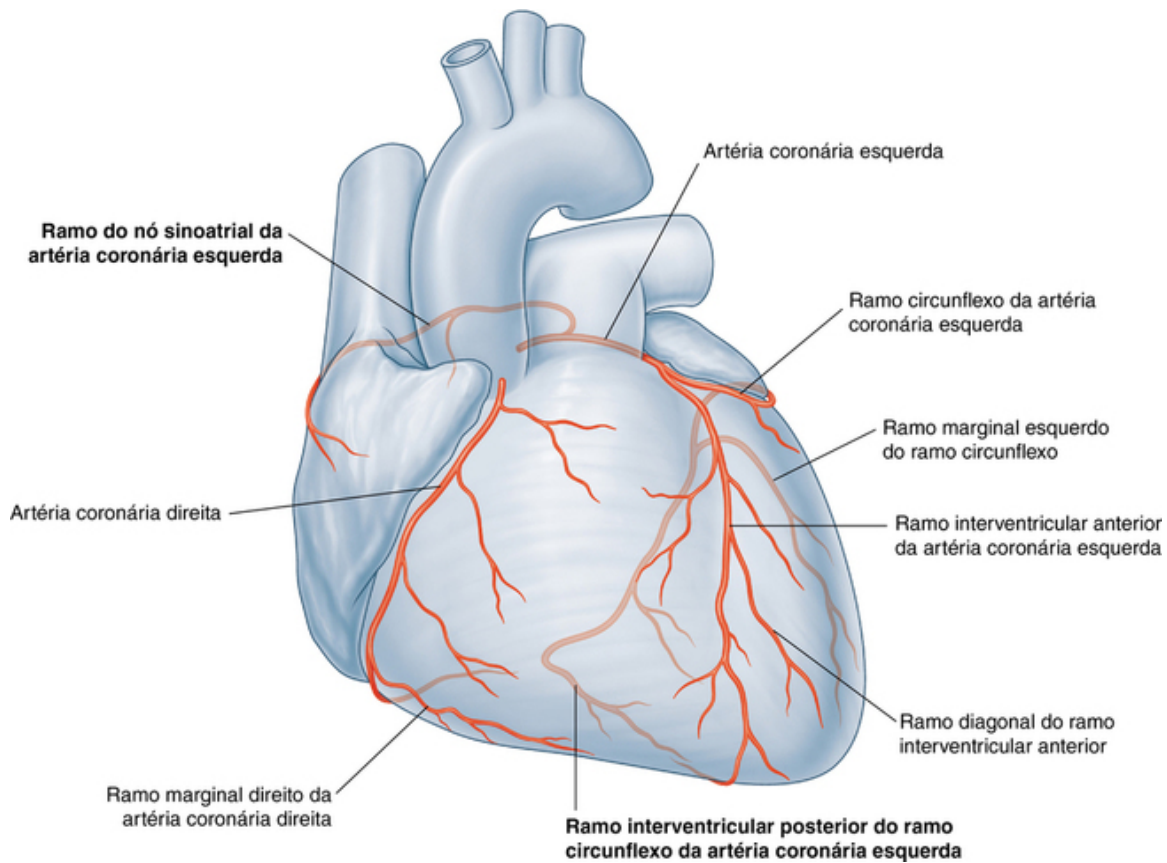
O padrão de distribuição da artéria coronária esquerda possibilita a irrigação da maior parte do átrio esquerdo e do ventrículo esquerdo e a maior parte do septo interventricular, incluindo o feixe atrioventricular e seus ramos.

### Variações nos padrões de distribuição das artérias coronárias

Muitas variações importantes ocorrem no padrão de distribuição básica das artérias coronárias.

■ O padrão de distribuição descrito anteriormente para as artérias coronárias direita e esquerda é o mais comum e consiste em uma artéria coronária dominante direita. Isso significa que o ramo interventricular posterior se origina da artéria coronária direita. A artéria coronária direita, portanto, irriga uma grande parte da parede posterior do ventrículo esquerdo, e o ramo circunflexo da artéria coronária esquerda é relativamente pequeno.

■ Ao contrário, em corações com uma artéria coronária esquerda dominante, o ramo interventricular posterior surge de um ramo circunflexo aumentado e irriga a maior parte da parede posterior do ventrículo esquerdo (Fig. 3.72).



**FIG. 3.72** Artéria coronária esquerda dominante.

■ Outro ponto de variação refere-se à irrigação arterial para os nós sinusal e atrioventricular. Na maioria dos casos, essas duas estruturas são irrigadas pela artéria coronária direita. Contudo, vasos do ramo circunflexo da artéria coronária esquerda ocasionalmente irrigam essas estruturas.

## Na clínica

### Terminologia clínica para as artérias coronárias

Na prática, os clínicos utilizam nomes alternativos para os vasos coronários. A curta artéria coronária esquerda é conhecida como **tronco da coronária esquerda**. Um de seus ramos primários, a artéria interventricular anterior, é chamada de **artéria descendente anterior (DA)**. Um de seus ramos primários, a artéria interventricular posterior é denominada artéria descendente anterior esquerda. De modo similar, o ramo terminal da artéria coronária direita, a artéria interventricular posterior, é denominado **artéria descendente posterior (DP)**.

## Na clínica

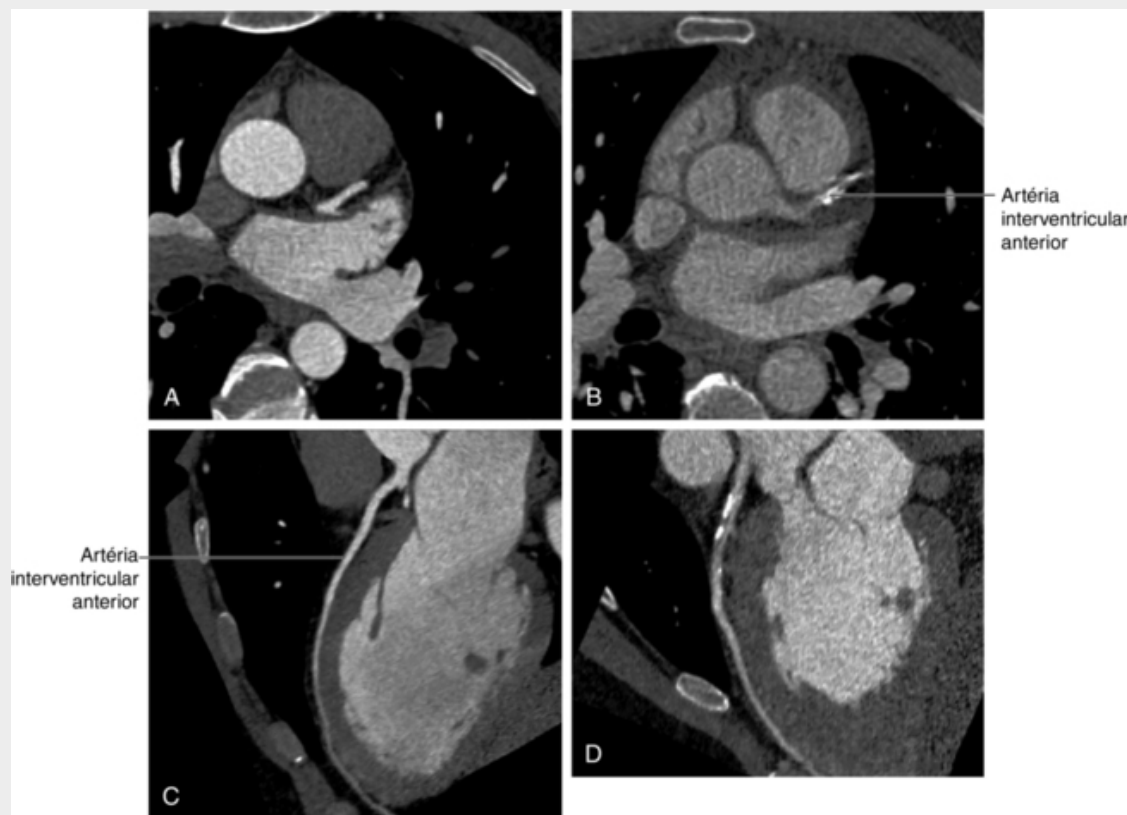
### Ataque cardíaco

Um ataque cardíaco ocorre quando a perfusão ao miocárdio é insuficiente para manter as necessidades metabólicas do tecido, levando a danos irreversíveis ao mesmo. A causa mais comum é a oclusão total de uma das principais artérias coronárias.

### Doença arterial coronariana

A oclusão de uma grande artéria coronária, geralmente devido a aterosclerose, leva à oxigenação inadequada de uma área do miocárdio e à morte celular (Fig. 3.73). A gravidade do problema está relacionada ao tamanho e localização da artéria envolvida, se a oclusão é ou não completa, e dos vasos colaterais estarem ou não proporcionando a perfusão ao território a partir de outros vasos. Dependendo da gravidade, pacientes podem apresentar dor (angina) ou infarto do miocárdio (IM).





**FIG. 3.73** A e B. Imagem axial de tomografia computadorizada com projeção de intensidade máxima do coração. A. Artéria interventricular anterior (descendente anterior) normal. B. Artéria interventricular anterior (descendente anterior) estenótica (calcificada). C e D. Imagem de tomografia computadorizada com reconstrução multiplanar do eixo vertical longo do coração. C. Artéria interventricular anterior (descendente anterior) normal. D. Artéria interventricular anterior (descendente anterior) estenótica (calcificada).

### Intervenção coronária percutânea

Essa é uma técnica na qual um longo tubo fino (um cateter) é introduzido na artéria femoral na coxa, passa pelas artérias ilíacas externa e comum, entra na aorta abdominal. Ela continua a ser movida para cima pela aorta torácica até as origens das artérias coronárias. As artérias coronárias também podem ser acessadas pelas artérias radiais ou braquiais. Um fio fino é, em seguida, passado por dentro da artéria coronária e é usado para atravessar a estenose. Um fino balão é, então, passado sobre o fio e pode ser inflado no nível da obstrução, dilatando-a. Esse procedimento denomina-se angioplastia. Mais comumente, isso é ampliado pela colocação de uma fina malha (um *stent*) dentro da obstrução para mantê-la aberta. Outras intervenções percutâneas são a extração de um trombo coronário por sucção e a ablação de uma placa.

### Revascularização da artéria coronária

Se a coronariopatia for muito extensa para ser tratada por intervenção percutânea, pode ser necessária uma cirurgia de revascularização do miocárdio. A veia safena magna do membro inferior é retirada e utilizada como um enxerto. Ela é dividida em vários pedaços, cada um dos quais é usado como ponte de desvio das áreas ocluídas das artérias coronárias. As artérias torácicas interna e radial também podem ser utilizadas.

## Na clínica

### Sintomas clássicos de ataques cardíacos

Sintomas típicos são a pressão ou peso no peito, que pode ser severa, perdurando por mais de 20 minutos e está geralmente associada à transpiração. A dor no peito (que pode ser descrita como “como um elefante sentado em meu peito” ou utilizando um punho fechado para descrever a dor) frequentemente irradia para os braços (mais frequentemente para o esquerdo que para o direito) e pode estar associada a náuseas. A gravidade da isquemia e do infarto depende da velocidade em que a oclusão ou estenose ocorreu e se os vasos colaterais tiveram ou não a chance de se desenvolverem.



## Na clínica

### Os sintomas de ataques cardíacos são os mesmos em homens e mulheres?

Apesar de homens e mulheres experimentarem os sintomas típicos de severas dores no peito, transpiração e dor no braço esquerdo, as mulheres apresentam probabilidade maior que os homens de apresentar sintomas mais sutis e menos reconhecíveis. Eles podem incluir dor abdominal, dor no maxilar ou nas costas, náusea, falta de ar ou fadiga. O mecanismo que leva a essas diferenças não é entendido, mas é importante considerar isquemia cardíaca para diversos sintomas.

## Na clínica

### Defeitos congênitos comuns do coração

As anormalidades mais comuns que ocorrem durante o desenvolvimento são aquelas produzidas por defeitos nos septos atriais e ventriculares.

Um **defeito no septo interatrial** permite que o sangue passe de um lado para o outro do coração, a partir da câmara com maior pressão; isso é clinicamente denominado *shunt*. Uma **comunicação interatrial (CIA)** permite que o sangue oxigenado passe do lado átrio esquerdo (pressão mais alta) através da CIA, para dentro do átrio direito (pressão mais baixa). Muitos pacientes com CIA são assintomáticos, mas, em alguns casos, a CIA pode precisar ser fechada cirurgicamente ou através de dispositivos endovasculares. Ocasionalmente, o aumento do fluxo sanguíneo para dentro do átrio direito, durante muitos anos, leva à hipertrofia do átrio direito, do ventrículo direito e ao alargamento do tronco pulmonar, resultando em hipertensão arterial pulmonar.

Entre todos os defeitos congênitos do coração, os mais comuns são aqueles que ocorrem no septo interventricular — **comunicação interventricular (CIV)**. Essas lesões são mais frequentes na parte membranácea do septo e permitem que o sangue vá do ventrículo esquerdo (pressão mais alta) para o ventrículo direito (pressão mais baixa); isso leva à hipertrofia do ventrículo direito e à hipertensão da artéria pulmonar. Se as CIVs forem grandes o bastante e ficarem sem tratamento, podem produzir problemas clínicos marcantes, que podem necessitar de cirurgia.

Ocasionalmente, o **ducto arterial**, que conecta o ramo esquerdo da artéria pulmonar à superfície inferior do arco da aorta, deixa de se fechar ao nascimento. Quando isso ocorre, o sangue oxigenado no arco da aorta (pressão mais alta) passa para dentro do ramo esquerdo da artéria pulmonar (pressão mais baixa) e produz hipertensão pulmonar. Isso é chamado de ducto arterial **patente** ou **ducto arterial persistente (DAP)**.

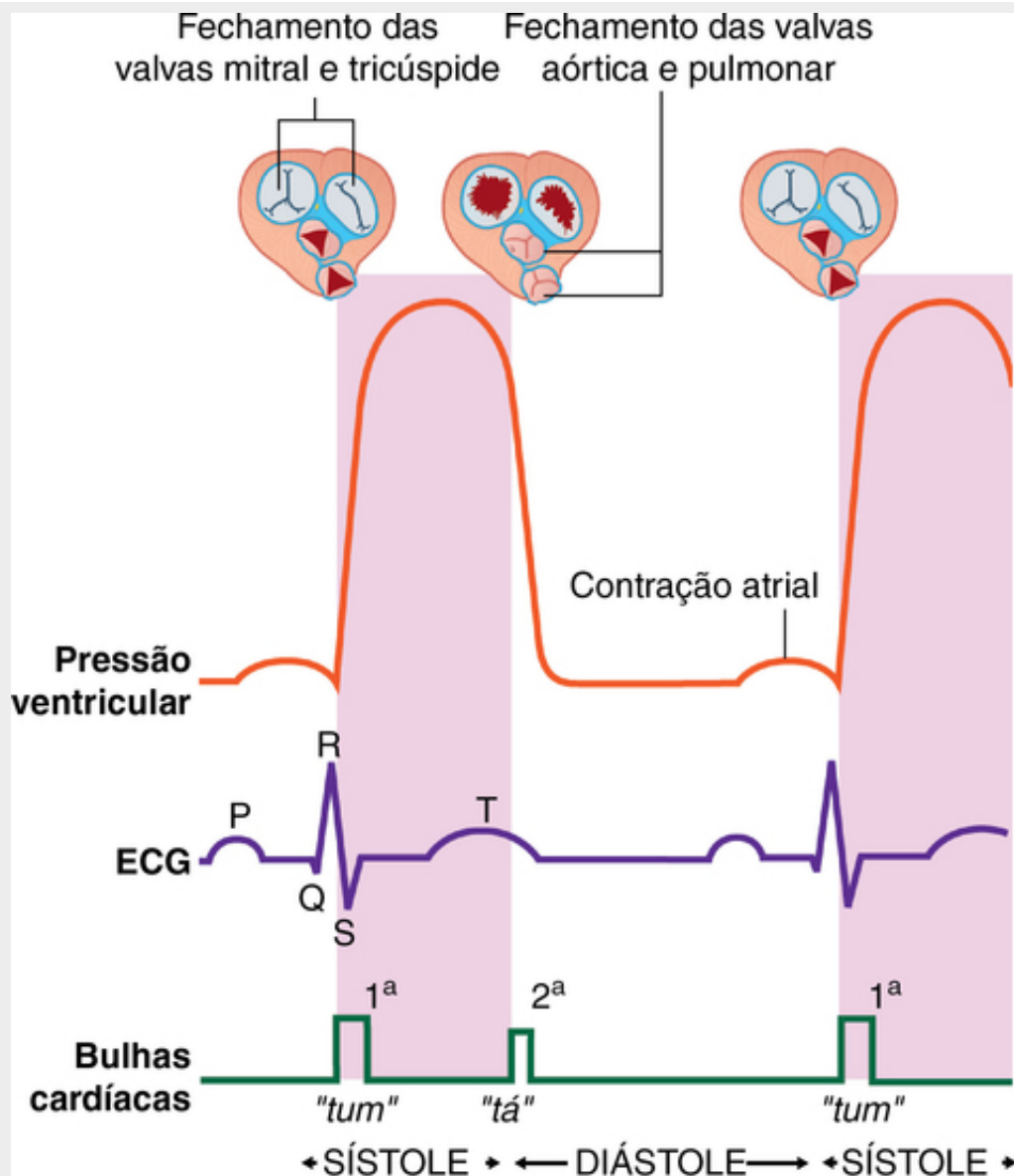
Todos esses defeitos produzem um *shunt* da esquerda para a direita, indicando que o sangue oxigenado do lado esquerdo do coração está sendo misturado com o sangue desoxigenado do lado direito do coração antes de passar pela circulação pulmonar. Esses *shunts* são normalmente compatíveis com a vida, mas cirurgia ou tratamento endovascular podem ser necessários.

Raramente um *shunt* ocorre da direita para a esquerda. Isoladamente isto é fatal; contudo, este tipo de *shunt* está frequentemente associado a outras anomalias; assim, um pouco de sangue desoxigenado retorna para os pulmões e para a circulação sistêmica.

## Na clínica

### Auscultação cardíaca

A ausculta do coração revela o ciclo cardíaco audível normal, que permite ao clínico avaliar a frequência cardíaca, o ritmo e a regularidade. Além disso, os sopros cardíacos que possuem sons característicos dentro das fases do ciclo cardíaco podem ser demonstrados (Fig. 3.74).



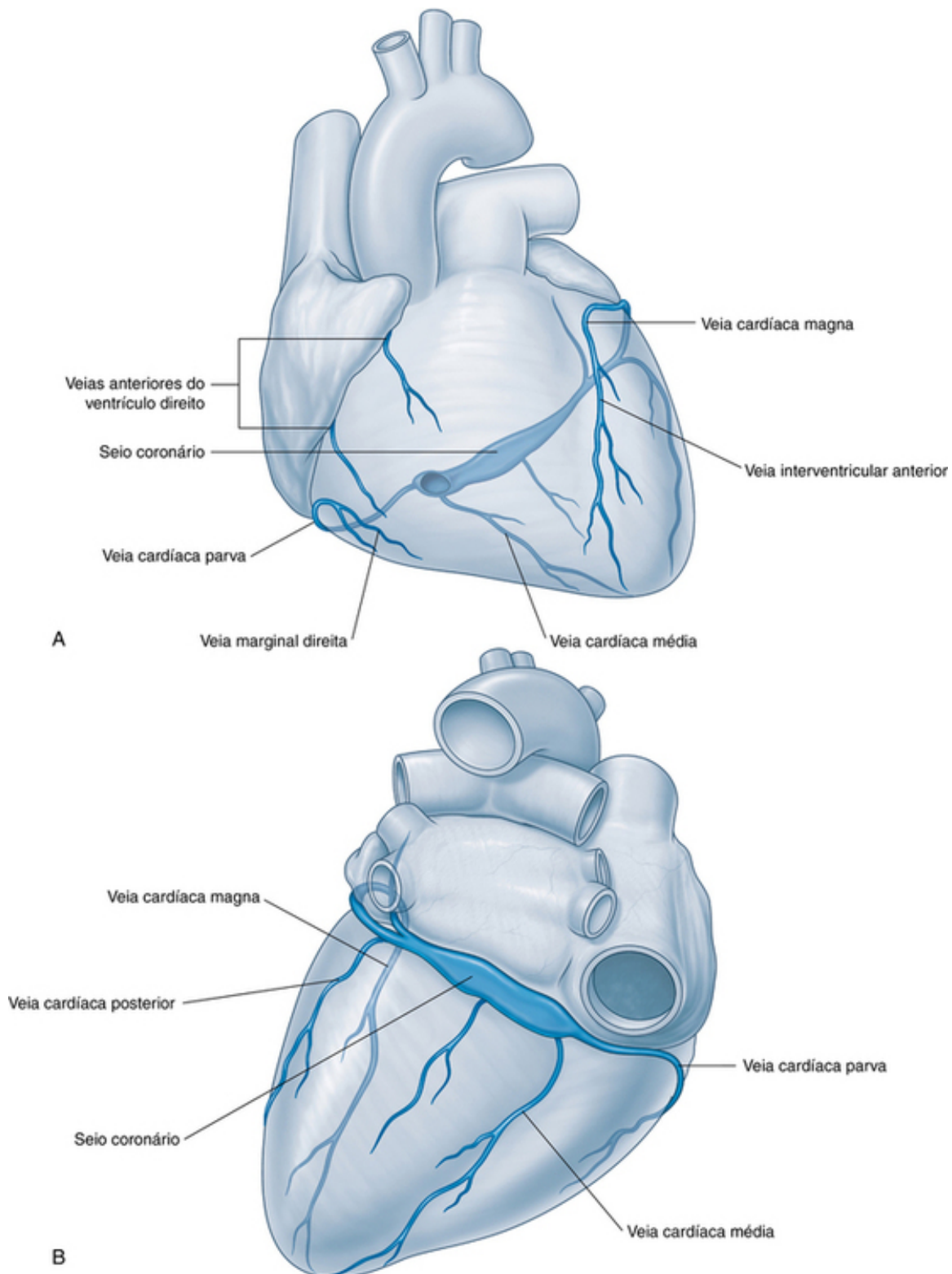
**FIG. 3.74** Bulhas cardíacas e como se relacionam ao fechamento da valva, o eletrocardiograma (ECG) e a pressão ventricular.

### Veias cardíacas

O **seio coronário** recebe quatro tributárias importantes: as veias cardíacas magna, média, parva e posterior.

#### Veia cardíaca magna

A veia cardíaca magna começa no ápice do coração (Fig. 3.75A). Tem um trajeto ascendente pelo sulco interventricular, no qual se relaciona à artéria interventricular anterior, e, frequentemente, é denominada veia interventricular anterior. Chegando ao sulco coronário, a veia cardíaca magna volta-se para a esquerda e continua até a base/face diafragmática do coração. Nesse ponto está relacionada ao ramo circunflexo da artéria coronária esquerda. Continuando ao longo de seu trajeto no sulco coronário, a veia cardíaca magna aumenta gradualmente de volume para formar o seio coronário, que desemboca no átrio direito (Fig. 3.75B).



**FIG. 3.75** Principais veias cardíacas. **A.** Vista anterior das principais veias cardíacas. **B.** Vista posteroinferior das principais veias cardíacas.

### **Veia interventricular posterior**

A veia interventricular posterior (veia cardíaca média) começa próxima ao ápice do coração e sobe pelo sulco interventricular posterior em direção ao seio coronário (Fig. 3.75B). Está associada ao ramo interventricular posterior da artéria coronária direita ou esquerda durante todo o seu trajeto.

### **Veia cardíaca parva**

A veia cardíaca parva começa na parte anteroinferior do sulco coronário, entre o átrio direito e o ventrículo

direito (Fig. 3.75A). Continua nesse sulco até a base/face diafragmática do coração, na qual entra no seio coronário em sua extremidade atrial. Acompanha a artéria coronária direita por todo o trajeto e pode receber a veia marginal direita (Fig. 3.75A). Essa pequena veia acompanha o ramo marginal da artéria coronária direita ao longo da margem aguda do coração. Se a veia marginal direita não se unir à veia cardíaca parva, ela entrará diretamente no átrio direito.

### Veia cardíaca posterior

A veia cardíaca posterior situa-se na superfície posterior do ventrículo esquerdo, imediatamente à esquerda da veia cardíaca média (Fig. 3.75B). Pode desembocar no seio coronário ou na veia cardíaca magna.

### Outras veias cardíacas

Dois grupos adicionais de veias cardíacas também estão envolvidos na drenagem venosa do coração.

- As **veias anteriores do ventrículo direito** são pequenas veias que surgem na superfície anterior do ventrículo direito (Fig. 3.75A). Elas cruzam o sulco coronário e entram na parede anterior do átrio direito. Drenam a parte anterior do ventrículo direito. A veia marginal direita pode fazer parte desse grupo se não entrar na veia cardíaca parva.
- Um grupo de veias cardíacas mínimas (**veias de Tebésio**) também é descrito. Drenando diretamente para as câmaras cardíacas, são numerosas no átrio direito e no ventrículo direito; são, ocasionalmente, associadas ao átrio esquerdo e raramente associadas ao ventrículo esquerdo.

### Linfáticos coronarianos

Os vasos linfáticos do coração acompanham as artérias coronárias e drenam principalmente para:

- os linfonodos braquiocéfálicos, anteriormente às veias braquiocéfálicas;
- os linfonodos traqueobronquiais, na extremidade inferior da traqueia.

### Complexo estimulante do coração

A musculatura dos átrios e dos ventrículos é capaz de se contrair espontaneamente. O complexo estimulante do coração inicia e coordena a contração. Ele consiste em nodos e redes de células miocárdicas especializadas e organizadas em quatro componentes básicos:

- o nó sinoatrial;
- o nó atrioventricular;
- o fascículo atrioventricular com seus ramos direito e esquerdo; e
- os ramos subendocárdicos de células de condução (as fibras de Purkinje).

O padrão singular de distribuição do complexo estimulante do coração estabelece uma importante via unidirecional de excitação/contração. Durante todo o seu trajeto, grandes ramos do complexo estimulante do coração são isolados do miocárdio adjacente pelo tecido conjuntivo. Isso tende a diminuir a estimulação e a contração inapropriada de fibras musculares cardíacas.

O número de contatos funcionais entre as vias de condução e a musculatura cardíaca aumenta grandemente nos ramos subendocárdicos.

Desse modo, é estabelecida uma onda unidirecional de excitação e contração, que movimenta desde os músculos papilares e o ápice dos ventrículos até as vias de saída arteriais.

## Na clínica

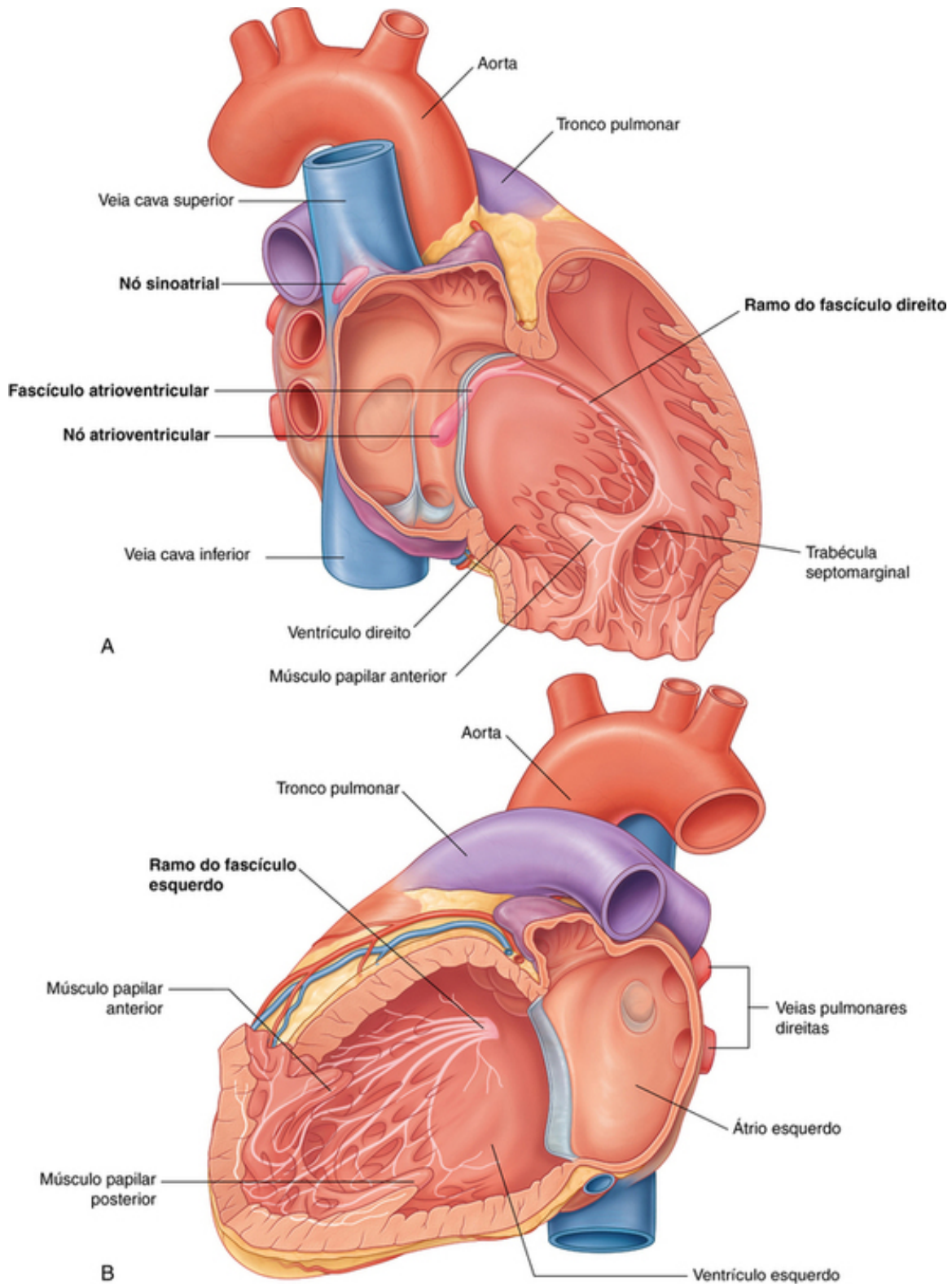
### Complexo estimulante do coração

O sistema de condução do coração pode ser afetado pela doença arterial coronária. O ritmo normal pode ser alterado se a irrigação do complexo estimulante do coração for interrompida. Se uma arritmia afetar a frequência cardíaca ou a ordem em que as câmaras se contraem, podem ocorrer insuficiência cardíaca e morte.

### Nó sinoatrial

Os impulsos começam no **nó sinoatrial**, o marca-passos cardíaco. Essa coleção de células está localizada na extremidade superior da crista terminal, na junção da veia cava superior e do átrio direito (Fig. 3.76A). Esta também é a junção entre as partes do átrio direito derivadas do seio venoso embrionário e do átrio

propriamente dito.



**FIG. 3.76** Sistema de condução do coração. **A.** Câmaras direitas. **B.** Câmaras esquerdas.

Os sinais de excitação gerados pelo nó sinusal propagam-se através dos átrios, causando a contração muscular.

### Nó atrioventricular

Simultaneamente, a onda de excitação nos átrios estimula o **nó atrioventricular**, que está localizado perto do



óstio do seio coronariano, próximo à fixação da válvula septal da valva atrioventricular direita e dentro do septo atrioventricular (Fig. 3.76A).

O nó atrioventricular é uma coleção de células especializadas que formam o início do elaborado sistema de condução do tecido, o feixe atrioventricular, que propaga o impulso excitatório para toda a musculatura ventricular.

### Fascículo atrioventricular

O **fascículo atrioventricular** é a continuação direta do nó atrioventricular (Fig. 3.76A). Ele segue ao longo da margem inferior da parte membranácea do septo interventricular antes de se dividir em ramos direito e esquerdo.

O **ramo direito** continua no lado direito do septo interventricular, em direção ao ápice do ventrículo direito. A partir do septo, ele entra na trabécula septomarginal para chegar até a base do músculo papilar anterior. Nesse ponto, divide-se e é contínuo com o componente final do complexo estimulante do coração, os ramos subendocárdicos de células de condução ventricular ou fibras de Purkinje. Essa rede de células especializadas propaga-se por todo o ventrículo para estimular a musculatura ventricular, incluindo os músculos papilares.

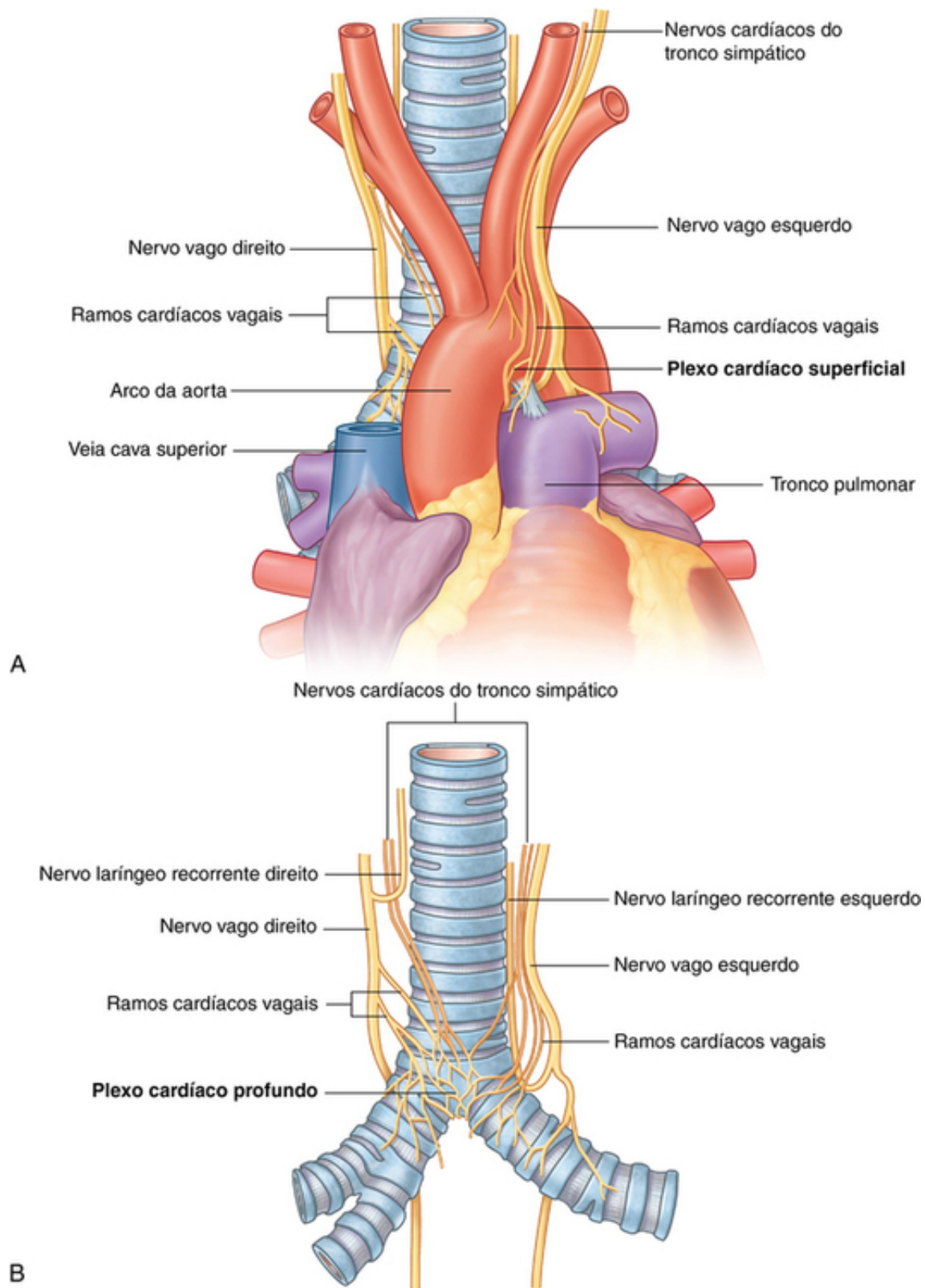
O **ramo esquerdo** passa ao lado do septo interventricular muscular e desce até o ápice do ventrículo esquerdo (Fig. 3.76B). Ao longo do trajeto, fornece ramos que, no final, se tornarão contínuos com os **subendocárdicos (fibras de Purkinje)**. Como no lado direito, essa rede de células especializadas propaga impulsos através de todo o ventrículo esquerdo.

### Inervação cardíaca

A divisão autônoma do sistema nervoso periférico é diretamente responsável por regular:

- a frequência cardíaca;
- a força de cada contração; e
- o débito cardíaco.

Ramos dos sistemas parassimpático e simpático contribuem para a formação do **plexo cardíaco**. Esse plexo consiste em uma **parte superficial**, inferior ao arco da aorta e entre ele e o tronco pulmonar (Fig. 3.77A), e uma **parte profunda**, entre o arco da aorta e a bifurcação da traqueia (Fig. 3.77B).



**FIG. 3.77** Plexo cardíaco. **A.** Superficial. **B.** Profundo.

Pequenos ramos do plexo cardíaco, que são um conjunto de nervos contendo tanto fibras simpáticas quanto fibras parassimpáticas, inervam o coração. Esses ramos inervam o tecido nodal e outros componentes do complexo estimulante do coração, os vasos coronarianos e a musculatura atrial e ventricular.

### Inervação parassimpática

Estimulação do sistema parassimpático:

- diminui a frequência cardíaca;

- reduz a força da contração; e
- induz a constrição das artérias coronárias.

As fibras parassimpáticas pré-ganglionares chegam ao coração como ramos cardíacos dos nervos vagos direito e esquerdo. Entram no plexo cardíaco e fazem sinapse tanto nos gânglios localizados dentro do plexo quanto nos gânglios localizados nas paredes dos átrios.

### Inervação simpática

Estimulação do sistema simpático:

- aumenta a frequência cardíaca; e
- aumenta a força da contração.

As fibras simpáticas chegam ao coração através dos nervos do plexo cardíaco provenientes do tronco simpático. As fibras simpáticas pré-ganglionares dos quatro ou cinco segmentos medulares superiores da parte torácica da medula espinal entram e seguem pelo tronco simpático. Fazem sinapse nos gânglios simpáticos cervicais e torácicos altos, e as fibras pós-ganglionares prosseguem como ramos bilaterais do tronco simpático até o plexo cardíaco.

### Aferentes viscerais

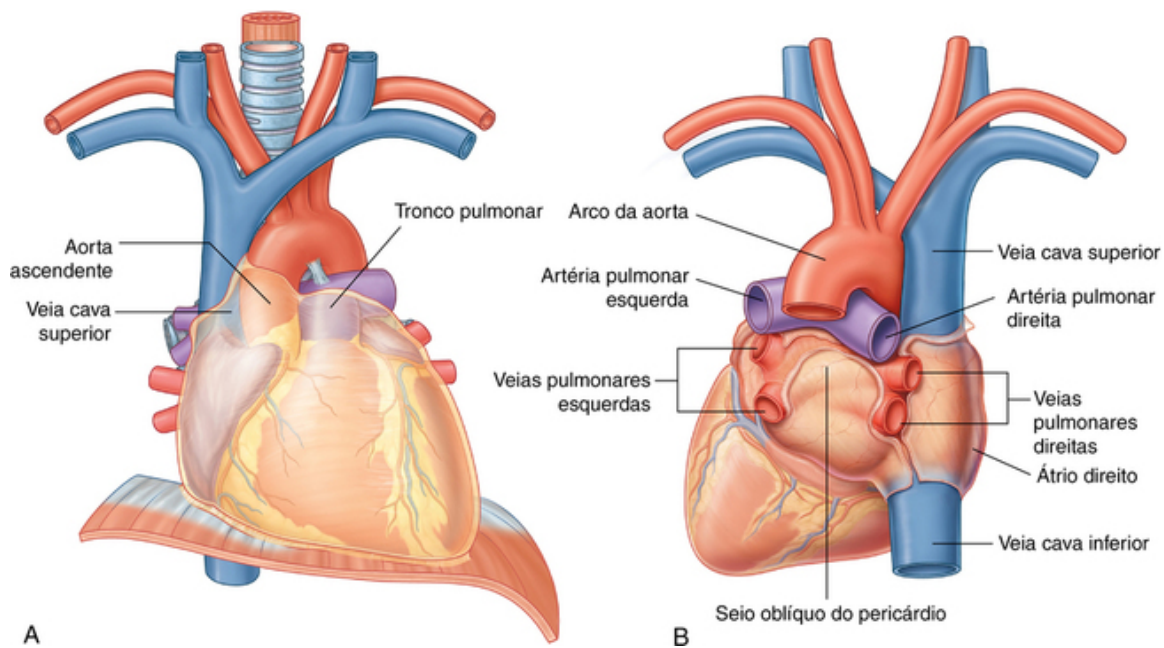
As fibras aferentes viscerais do coração também são componentes do plexo cardíaco. Essas fibras passam através do plexo cardíaco e retornam ao sistema nervoso central pelos nervos cardíacos do tronco simpático e pelos ramos cardíacos dos nervos vagos.

As fibras aferentes associadas aos ramos cardíacos dos nervos vagos retornam ao nervo vago [X]. Eles captam as alterações na pressão arterial e na química do sangue e estão, portanto, relacionados primariamente aos reflexos cardíacos.

As fibras aferentes associadas aos nervos cardíacos provenientes dos troncos simpáticos retornam às partes cervical ou torácica do tronco simpático. Se estiverem na porção cervical do tronco, normalmente descem à região torácica, na qual tornam a entrar nos quatro ou cinco segmentos medulares superiores da parte torácica da medula espinal com as fibras aferentes da região torácica do tronco simpático. As fibras aferentes viscerais associadas ao sistema simpático conduzem sensação de dor do coração, a qual é detectada no nível celular como evento de dano tecidual (*i.e.*, isquemia do coração). Essa dor costuma ser “referida” a regiões cutâneas inervadas pelos mesmos níveis da medula espinal (“Na clínica: Dor referida”, [pág. 48](#), e “Caso 4”, [pág. 243–245](#)).

### Tronco pulmonar

O **tronco pulmonar** está contido dentro do pericárdio ([Fig. 3.78](#)), é coberto pela lâmina visceral do pericárdio seroso e associa-se à parte ascendente da aorta em uma bainha comum. Ele se origina do cone arterial do ventrículo direito no óstio do tronco pulmonar, um pouco anteriormente ao óstio da aorta, e ascende posteriormente e para a esquerda, localizando-se inicialmente anterior e depois à esquerda da aorta ascendente. Aproximadamente no nível do disco intervertebral, entre as vértebras TV e TVI, opostamente à margem esquerda do esterno e posteriormente à terceira cartilagem costal, o tronco pulmonar divide-se em:



**FIG. 3.78** Principais vasos no mediastino médio. **A.** Vista anterior. **B.** Vista posterior.

- artéria pulmonar direita, que passa para a direita, posteriormente à parte ascendente da aorta e à veia cava superior, entrando no pulmão direito;
- artéria pulmonar esquerda, que passa inferiormente ao arco da aorta e anteriormente à parte descendente da aorta para entrar no pulmão esquerdo.

### Parte ascendente da aorta

A **parte ascendente da aorta** está contida dentro do pericárdio e é revestida pela lâmina visceral do pericárdio seroso, que também circunda o tronco pulmonar em uma bainha comum (Fig. 3.78A).

A origem da parte ascendente da aorta é o óstio da aorta na base do ventrículo esquerdo, que está nivelado com a margem inferior da terceira cartilagem costal esquerda, posteriormente à metade esquerda do esterno. Assumindo um trajeto superior, levemente para frente e para a direita, a parte ascendente da aorta continua até o nível da segunda cartilagem costal direita. Nesse ponto, entra no mediastino superior e, então, passa a ser chamada de **arco da aorta**.

No local imediatamente superior ao ponto em que a parte ascendente da aorta se origina no ventrículo esquerdo, há três pequenos abaulamentos opostos às válvulas semilunares da valva da aorta. Estes são os seios posterior, direito e esquerdo da aorta. As artérias coronárias direita e esquerda originam-se dos seios direito e esquerdo da aorta, respectivamente.

### Outros vasos

A metade inferior da **veia cava superior** está localizada dentro do pericárdio (Fig. 3.78B). Ela atravessa o pericárdio fibroso aproximadamente no nível da segunda cartilagem costal e entra no átrio direito no nível inferior da terceira cartilagem costal. A porção localizada dentro do pericárdio é coberta pelo pericárdio seroso, exceto por uma pequena área em sua superfície posterior.

Após atravessar o diafragma, aproximadamente no nível da vértebra TVIII, a **veia cava inferior** entra no pericárdio fibroso. Uma parte curta desse vaso está dentro do pericárdio antes de entrar no átrio direito. Enquanto está dentro do pericárdio, é coberta pelo pericárdio seroso, exceto por uma pequena parte de sua superfície posterior (Fig. 3.78B).

Um segmento muito curto de cada uma das veias pulmonares também está dentro do pericárdio. Essas veias, geralmente duas provenientes de cada pulmão, atravessam o pericárdio fibroso e entram na região superior do átrio esquerdo em sua superfície posterior. No pericárdio, todas as superfícies dessas veias, exceto uma porção da superfície posterior, estão cobertas pelo pericárdio seroso. Além disso, o **seio oblíquo do pericárdio** está situado entre as veias pulmonares direita e esquerda dentro do pericárdio (Fig. 3.78B).

### Mediastino superior

O **mediastino superior** é posterior ao manúbrio do esterno e anterior aos corpos vertebrais das primeiras quatro vértebras torácicas (Fig. 3.52).

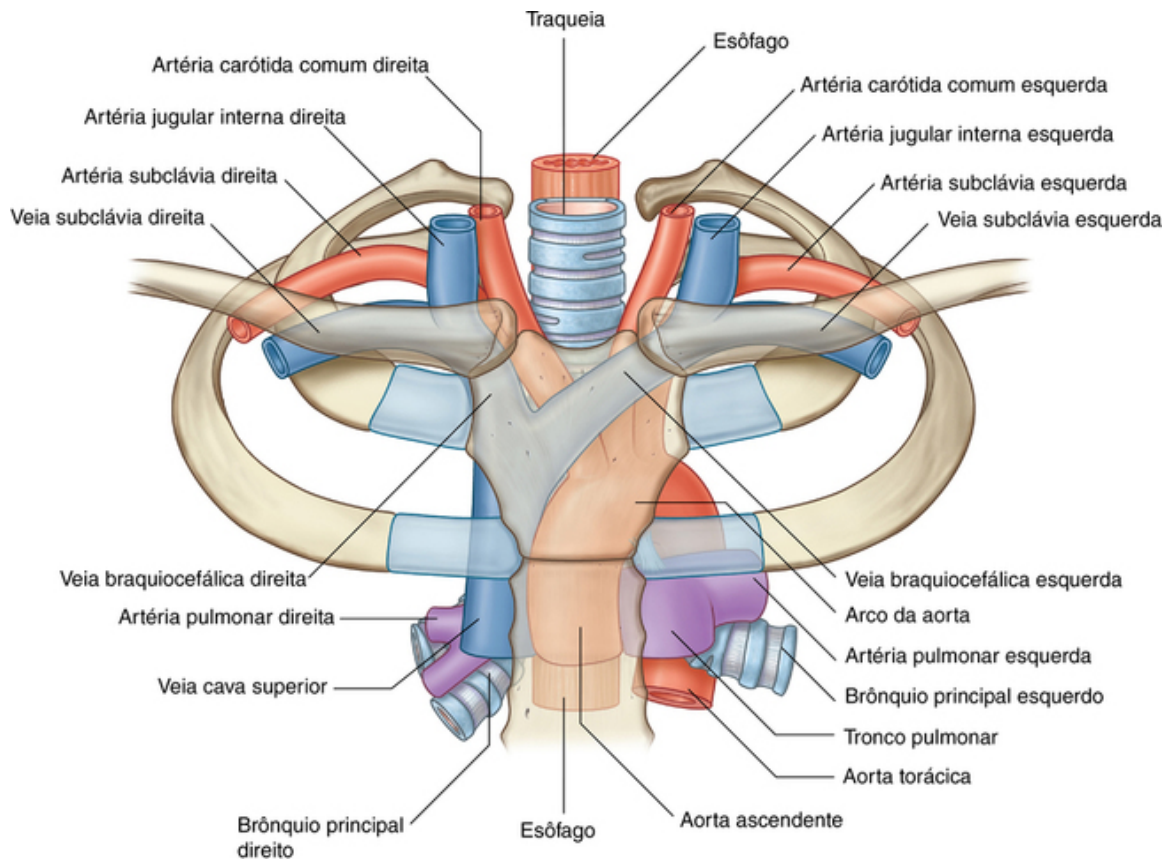
■ Seu limite superior é um plano oblíquo que vai da incisura jugular superior e posteriormente até a margem superior da vértebra T1.

■ Inferiormente, um plano transverso que passa do ângulo do esterno ao disco intervertebral entre as vértebras T12/V1 o separa do mediastino inferior.

■ Lateralmente, é delimitado pela parte mediastinal da pleura parietal nos dois lados.

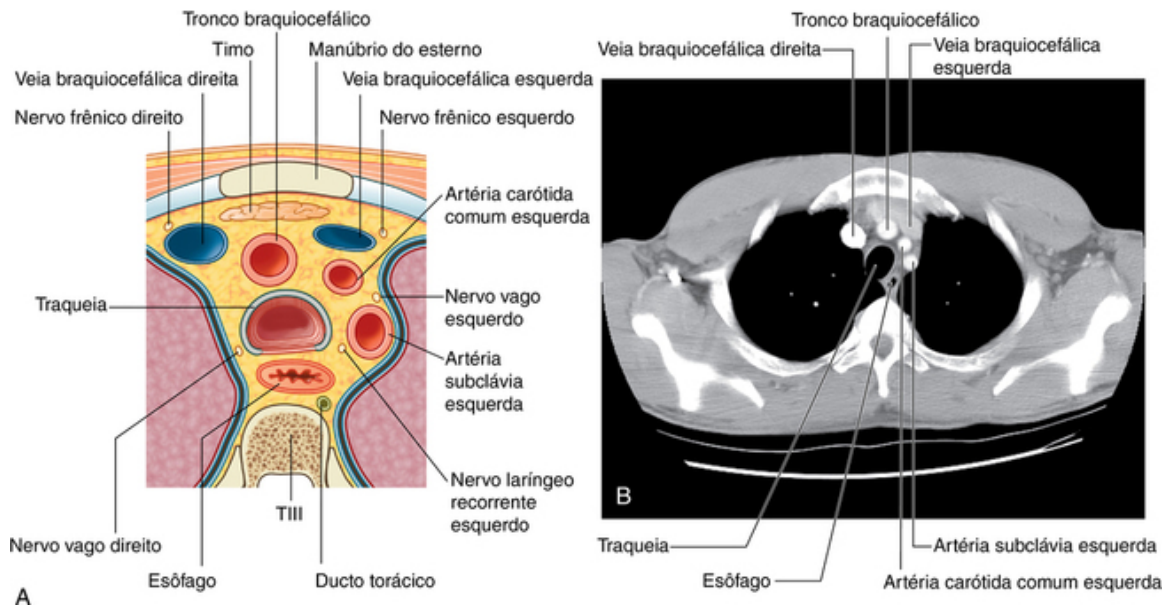
O mediastino superior é contínuo com o pescoço superiormente e, inferiormente, com o mediastino inferior.

As principais estruturas encontradas no mediastino superior (Figs. 3.79 e 3.80) incluem:



**FIG. 3.79** Estruturas do mediastino superior.



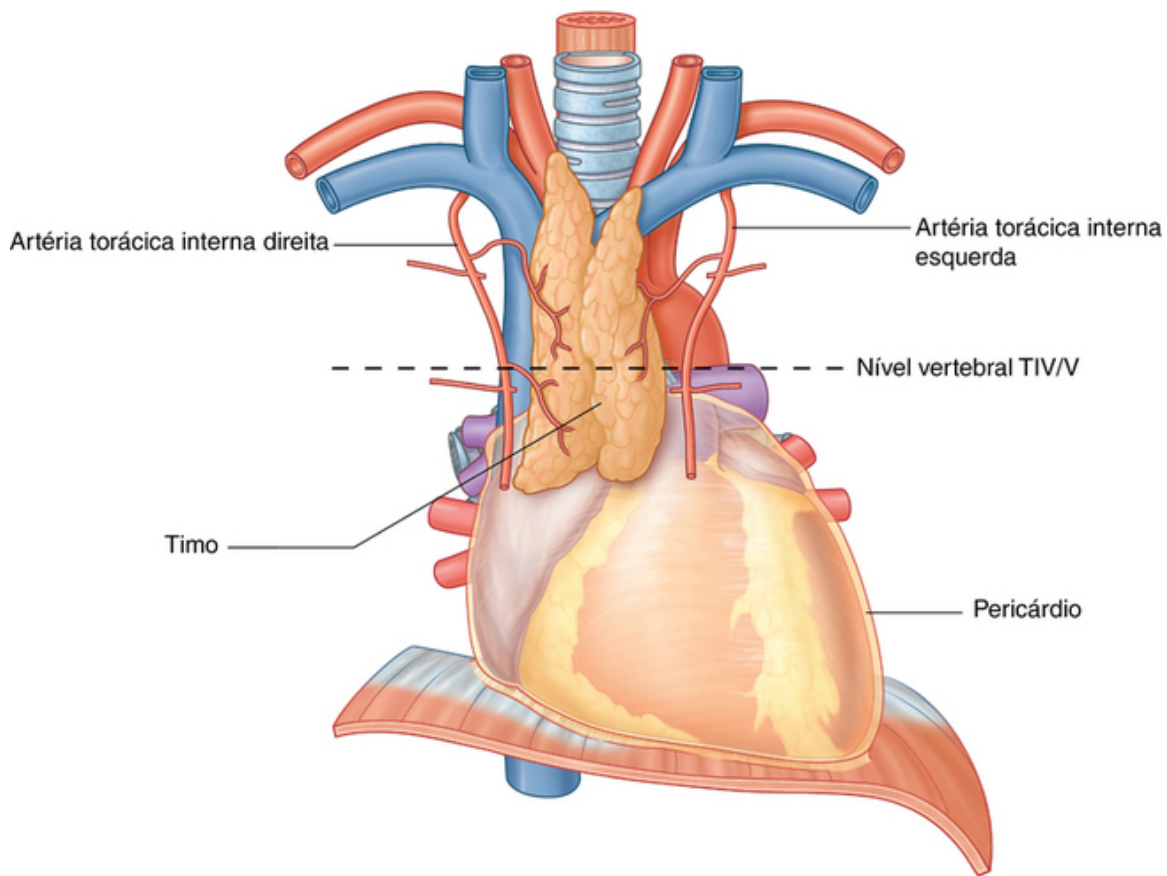


**FIG. 3.80** Corte transversal do mediastino superior no nível da vértebra T11. **A.** Diagrama. **B.** Imagem de tomografia computadorizada axial.

- o timo;
- as veias braquiocefálicas direita e esquerda;
- a veia intercostal superior;
- a veia cava superior;
- o arco da aorta com suas três grandes ramos;
- a traqueia;
- o esôfago;
- os nervos frênicos;
- os nervos vagos;
- o nervo laríngeo recorrente, ramo do nervo vago esquerdo;
- o ducto torácico; e
- outros pequenos nervos, vasos sanguíneos e linfáticos.

### Timo

O **timo** é o componente mais anterior do mediastino superior, situando-se imediatamente posterior ao manúbrio do esterno. É uma estrutura assimétrica e bilobar (Fig. 3.81).



**FIG. 3.81** Timo.

O prolongamento da parte superior do timo pode se estender dentro do pescoço até a altura da glândula tireoide; uma parte inferior estende-se tipicamente ao mediastino anterior sobre o pericárdio.

Envolvido no desenvolvimento inicial do sistema imune, o timo é uma estrutura grande na criança, começa a se atrofiar após a puberdade e mostra uma considerável variação de tamanho no adulto. No idoso, mal se identifica como órgão, constituído principalmente de tecido adiposo que, às vezes, está disposto como duas estruturas gordurosas bilobuladas.

Artérias para o timo consistem em pequenos ramos provenientes das artérias torácicas internas. A drenagem venosa geralmente é feita para a veia braquiocefálica esquerda e possivelmente para as veias torácicas internas.

A drenagem linfática retorna a múltiplos grupos de linfonodos em um ou mais dos seguintes locais:

- ao longo das artérias torácicas internas (paraesternais);
- na bifurcação da traqueia (traqueobronquiais); e
- na raiz do pescoço.

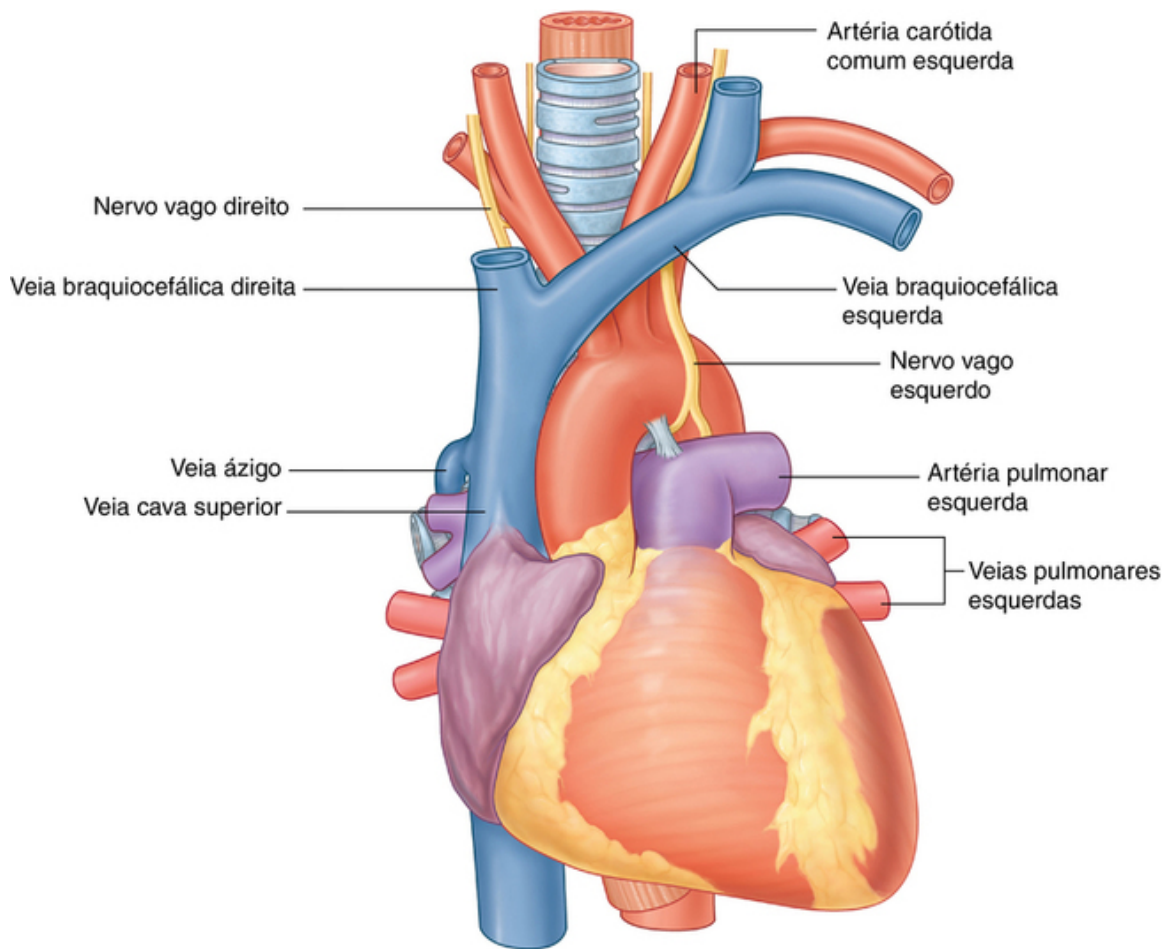
## Na clínica

### Glândulas paratireoides ectópicas no timo

As glândulas paratireoides desenvolvem-se a partir da terceira bolsa faríngea que também forma o timo. O timo é, portanto, um local comum para glândulas paratireoides ectópicas e, potencialmente, para a produção ectópica do paratormônio.

### Veias braquiocefálicas direita e esquerda

As veias braquiocefálicas direita e esquerda estão localizadas imediatamente posteriores ao timo. Elas se formam de cada lado pela junção entre as veias jugular interna e subclávia (Fig. 3.79). A veia braquiocefálica esquerda atravessa a linha mediana e se une à veia braquiocefálica direita para formar a veia cava superior (Fig. 3.82).



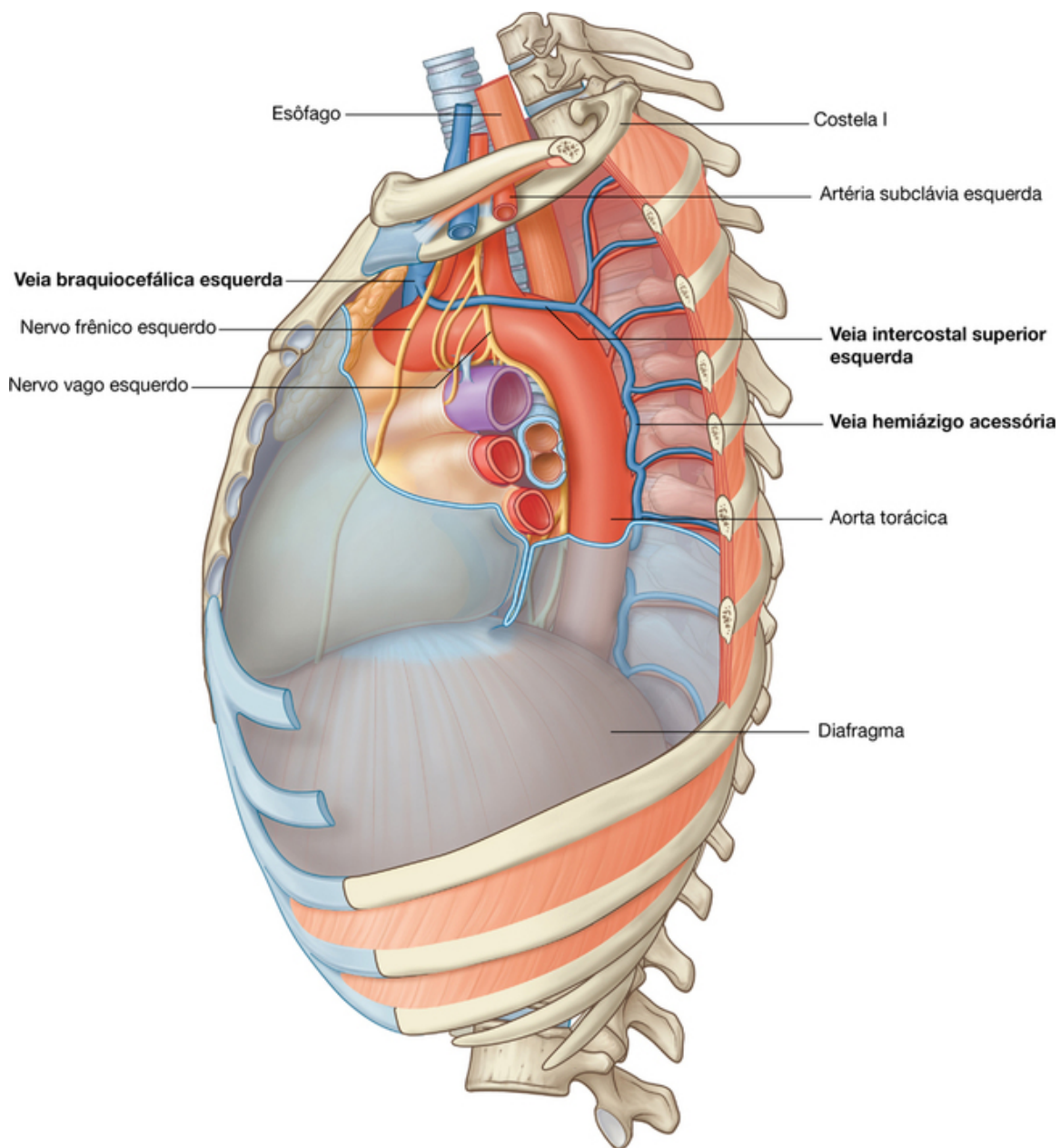
**FIG. 3.82** Mediastino superior com o timo removido.

■ A **veia braquiocefálica direita** começa posteriormente à extremidade esternal da clavícula direita e desce verticalmente, formando a veia cava superior quando se une à veia braquiocefálica esquerda. As veias tributárias incluem as veias vertebral, primeira intercostal posterior e torácica interna. As veias tireóidea inferior e tímica também podem drenar para ela.

■ A **veia braquiocefálica esquerda** começa posteriormente à extremidade esternal da clavícula esquerda. Atravessa para a direita, posicionando-se em direção levemente inferior, e se une à veia braquiocefálica direita para formar a veia cava superior até a margem da primeira cartilagem costal direita, perto da margem esternal direita. As veias tributárias incluem as veias vertebral, primeira intercostal posterior, intercostal superior esquerda, tireóidea inferior e torácica interna. Também pode receber as veias tímica e pericárdica. A veia braquiocefálica esquerda atravessa a linha mediana posteriormente ao manúbrio do esterno no adulto. Em bebês e crianças, a veia braquiocefálica esquerda passa por cima da margem superior do manúbrio do esterno e, por essa razão, é menos protegida.

### **Veia intercostal superior esquerda**

A **veia intercostal superior esquerda** recebe a segunda, a terceira e, às vezes, a quarta veia intercostal posterior, geralmente as veias bronquiais esquerdas e, algumas vezes, a veia pericardiofrênica esquerda. Passa sobre o lado esquerdo do arco da aorta, lateralmente ao nervo vago e medialmente ao nervo frênico esquerdo, antes de entrar na veia braquiocefálica esquerda (Fig. 3.83). Inferiormente, pode se ligar à **veia hemiázigo acessória**.



**FIG. 3.83** Veia intercostal superior esquerda.

### Veia cava superior

A veia cava superior, orientada verticalmente, começa posteriormente à margem inferior da primeira cartilagem costal direita, na qual as veias braquiocefálicas direita e esquerda se unem, e termina na margem inferior da terceira cartilagem costal direita, onde se une ao átrio direito (Fig. 3.79).

A metade inferior da veia cava superior fica dentro do pericárdio e, portanto, está contida no mediastino médio.

A veia cava superior recebe a veia ázigo imediatamente antes de entrar no pericárdio e também pode receber as veias pericárdica e mediastinal.

A veia cava superior pode ser facilmente visualizada formando parte da margem superolateral direita do mediastino em uma radiografia de tórax (Fig. 3.60A).

### Na clínica

#### Acesso venoso central e diálise

As grandes veias sistêmicas são usadas para estabelecer acesso venoso central para administração de grandes quantidades de fluidos, medicamentos e sangue. A maioria desses acessos (tubos de pequeno

calibre) é introduzida através de punção venosa nas veias axilar, subclávia ou jugular interna. Esses acessos passam através das grandes veias do mediastino superior, com as extremidades colocadas geralmente na porção distal da veia cava superior ou no átrio direito.

Dispositivos similares, como equipamento de acesso de diálise, são introduzidos em pacientes que apresentam insuficiência renal, de modo que um grande volume de sangue possa ser aspirado através de um canal e reinfundido através de um segundo canal.

## Na clínica

### Usando a veia cava superior para acesso à veia cava inferior

Como as veias cava superior e inferior se encontram alinhadas ao longo do mesmo eixo vertical, um fio-guia, um cateter ou um tubo pode ser passado pela veia cava superior através do átrio direito e entrar na veia cava inferior. Esta é uma via comum de acesso para procedimentos como:

- biópsia hepática transjugular;
- *shunt* portossistêmico intra-hepático transjugular (TIPS); e
- introdução de um filtro na veia cava inferior para bloquear a passagem de êmbolos desalojados de veias do membro inferior e da pelve (ou seja, pacientes com trombose venosa profunda [TVP]).

## Arco da aorta e seus ramos

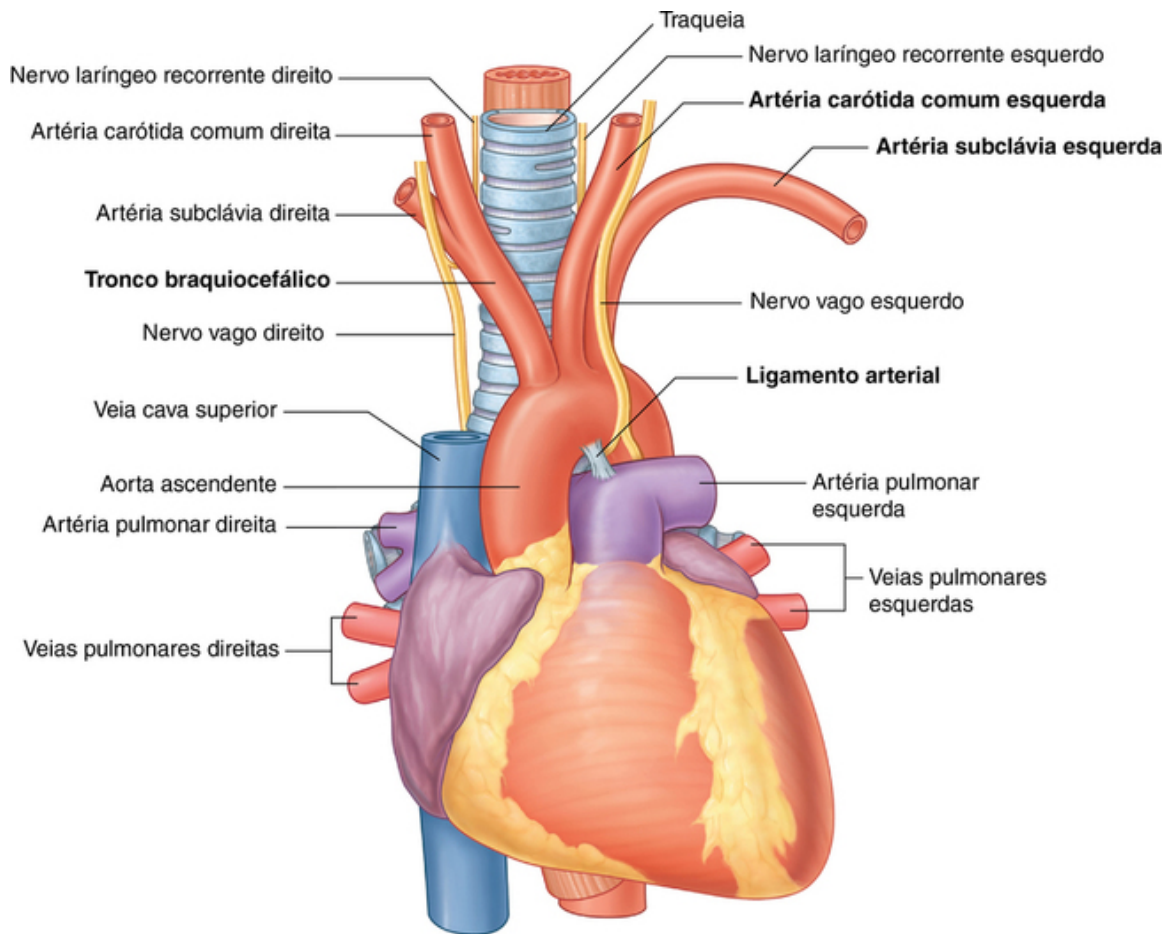
A porção da aorta que passa pelo tórax pode ser dividida em **parte ascendente da aorta**, **arco da aorta** e **parte torácica da aorta (parte descendente da aorta)**. Apenas o arco da aorta está no mediastino superior. Ele começa quando a parte ascendente da aorta emerge do pericárdio e segue um trajeto superior, para trás e para a esquerda, ao atravessar o mediastino superior, terminando no lado esquerdo do nível vertebral TIV/TV (Fig. 3.79). Estendendo-se até o nível médio do manúbrio do esterno, o arco da aorta inicialmente é anterior e, por último, lateral à traqueia.

Três ramos surgem da margem superior do arco da aorta; em suas origens, todos os três são atravessados anteriormente pela veia braquiocefálica esquerda.

### O primeiro ramo

Começando pela direita, o primeiro ramo do arco da aorta é o **tronco braquiocefálico** (Fig. 3.84). Ele é o mais calibroso dos três ramos e, em seu ponto de origem, atrás do manúbrio do esterno, é levemente anterior em relação aos outros dois ramos. Sobe um pouco posteriormente e para a direita. No nível da margem superior da articulação esternoclavicular direita, o tronco braquiocefálico se divide em:





**FIG. 3.84** Mediastino superior com o timo e canais venosos removidos.

- **artéria carótida comum direita**; e
- **artéria subclávia direita** (Fig. 3.79).

As artérias irrigam principalmente o lado direito da cabeça e do pescoço e o membro superior direito, respectivamente.

Ocasionalmente, o tronco braquiocefálico apresenta um pequeno ramo, a **artéria tireóidea ima**, que contribui para o suprimento vascular da glândula tireoide.

### O segundo ramo

O segundo ramo do arco da aorta é a **artéria carótida comum esquerda** (Fig. 3.84). Ela se origina do arco da aorta, imediatamente à esquerda e levemente posterior ao tronco braquiocefálico, e sobe pelo mediastino superior, ao longo do lado esquerdo da traqueia.

A artéria carótida comum esquerda irriga o lado esquerdo da cabeça e do pescoço.

### O terceiro ramo

O terceiro ramo do arco da aorta é a **artéria subclávia esquerda** (Fig. 3.84). Ela se origina do arco da aorta imediatamente à esquerda e levemente posterior à artéria carótida comum esquerda e sobe pelo mediastino superior ao longo do lado esquerdo da traqueia.

A artéria subclávia esquerda é a principal fonte arterial para suprir o membro superior.

### Ligamento arterial

O **ligamento arterial** também está no mediastino superior e é importante na circulação embrionária, quando é um vaso patente (o **ducto arterial**). Ele conecta o tronco pulmonar com o arco da aorta e permite que o sangue se desvie dos pulmões durante o desenvolvimento (Fig. 3.84). O vaso se fecha logo após o nascimento e forma a conexão ligamentar observada no adulto.

## Coarctação da aorta

A coarctação da aorta é uma anormalidade congênita na qual a luz da aorta sofre uma constrição imediatamente distal à origem da artéria subclávia esquerda. Nesse ponto, a aorta torna-se significativamente estreitada, e o suprimento de sangue para os membros inferiores e para o abdome diminui. Com o passar do tempo, vasos colaterais desenvolvem-se ao redor da parede torácica e do abdome para irrigar a parte inferior. A coarctação também afeta o coração, que tem que bombear o sangue sob uma alta pressão para manter a perfusão periférica. Isso, por sua vez, pode produzir insuficiência cardíaca.

## Na clínica

### Parte torácica da aorta

A aterosclerose da parte torácica da aorta pode ocorrer em pacientes com doença vascular, mas raramente produz sintomas. Há, contudo, duas situações clínicas em que a patologia da aorta pode levar à situação de risco de morte.

### Trauma

A aorta possui três pontos de fixação:

- valva da aorta;
- ligamento arterial; e
- o ponto de passagem atrás do ligamento arqueado mediano do diafragma para entrar no abdome.

O restante da aorta é relativamente livre de fixação a outras estruturas do mediastino. Uma lesão grave por desaceleração (p. ex., um acidente automobilístico em estrada), muito provavelmente, causará trauma da aorta nesses pontos fixos.

### Dissecção da aorta

Em certas condições, como na doença arteriovascular grave, a parede da aorta pode se separar longitudinalmente, criando um falso canal que pode ou não se reintegrar distalmente à luz verdadeira do vaso. Essa dissecção da aorta ocorre entre as camadas íntima e média em qualquer ponto ao longo de seu comprimento. Se ocorrer na parte ascendente da aorta ou no arco da aorta, o fluxo sanguíneo nas artérias coronária e cerebrais pode ser interrompido, resultando em um infarto do miocárdio ou derrame cerebral. No abdome, os vasos viscerais podem ser ocluídos produzindo isquemia no intestino ou nos rins.

## Na clínica

### Arco da aorta e suas anormalidades

Um arco da aorta voltado para o lado direito pode ocorrer ocasionalmente, podendo ser assintomático. Ele pode estar associado à **dextrocardia** (coração localizado no lado direito) e, em alguns casos, com **situs inversus** total (inversão da posição dos órgãos do corpo da esquerda para a direita). Também pode estar associado ao ramo anormal de vasos importantes.

## Na clínica

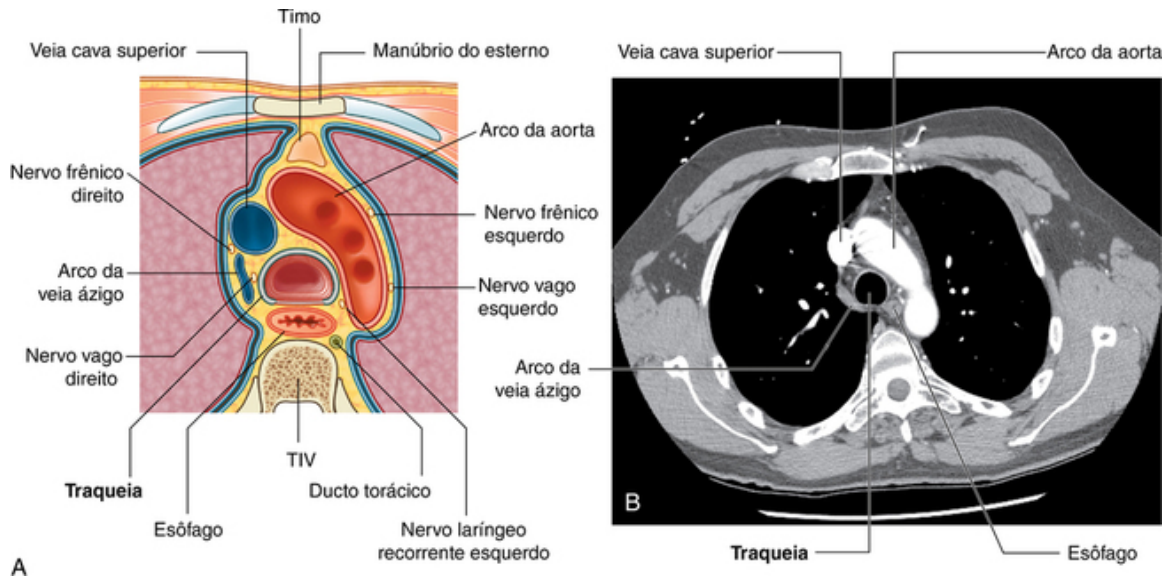
### Origem anormal dos grandes vasos

Os grandes vasos, ocasionalmente, possuem uma origem anormal, que inclui:

- uma origem comum do tronco braquiocéfálico e da artéria carótida comum esquerda;
- uma artéria vertebral esquerda originada do arco da aorta; e
- uma artéria subclávia direita originada da parte distal do arco da aorta e passando por trás do esôfago para irrigar o membro superior direito — como resultado, os grandes vasos formam um anel vascular em torno da traqueia e do esôfago que pode, potencialmente, produzir dificuldade na deglutição.

## Traqueia e esôfago

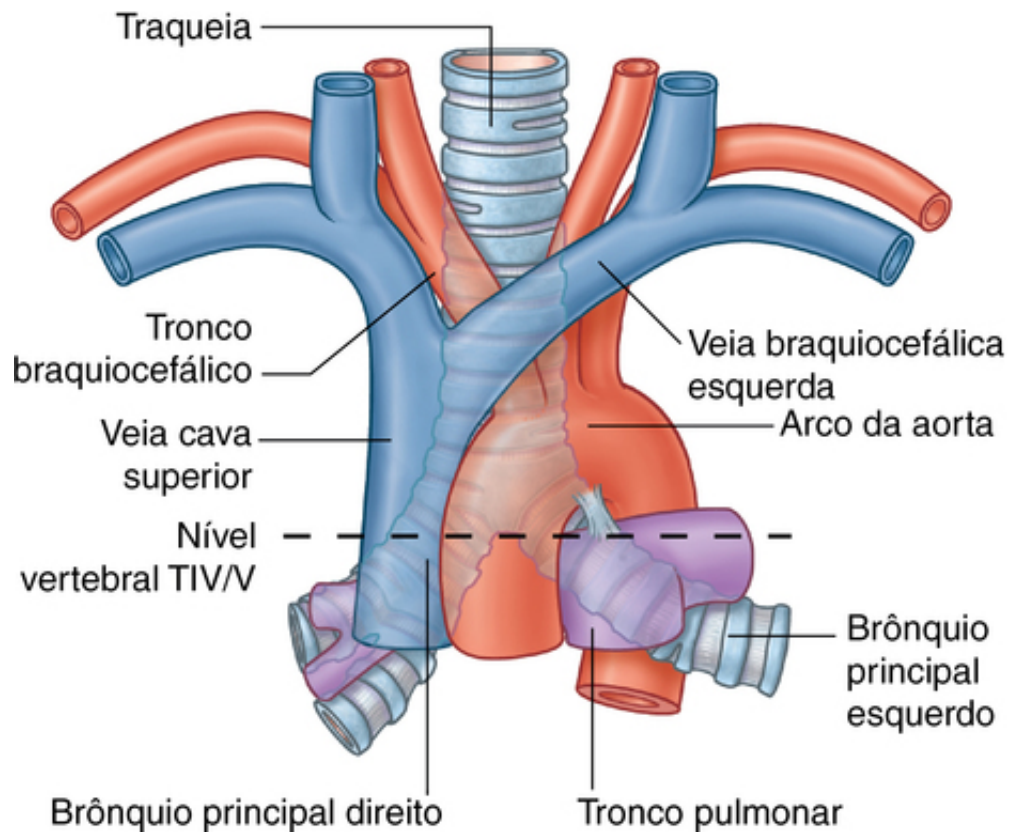
A traqueia é uma estrutura da linha mediana que pode ser palpada na incisura jugular quando entra no mediastino superior. Posteriormente à traqueia está o esôfago, que fica imediatamente anterior à coluna vertebral (Figs. 3.85, 3.79 e 3.80). Existe uma mobilidade significativa no posicionamento vertical dessas estruturas quando elas atravessam o mediastino superior. A deglutição e a respiração causam desvios posicionais, assim como podem ocorrer na doença e no uso de instrumentação especializada.



**FIG. 3.85** Corte transversal do mediastino superior no nível da vértebra TIV. **A.** Diagrama. **B.** Imagem de tomografia computadorizada axial.

À medida que a traqueia e o esôfago atravessam o mediastino superior, eles são atravessados lateralmente pela veia ázigo, no lado direito, e pelo arco da aorta, no lado esquerdo.

A traqueia divide-se em brônquios principais direito e esquerdo no plano transversal entre o ângulo do esterno e o nível vertebral TIV/TV ou exatamente inferior a ele (Fig. 3.86), enquanto o esôfago continua no mediastino posterior.



**FIG. 3.86** Traqueia no mediastino superior.

## Nervos do mediastino superior

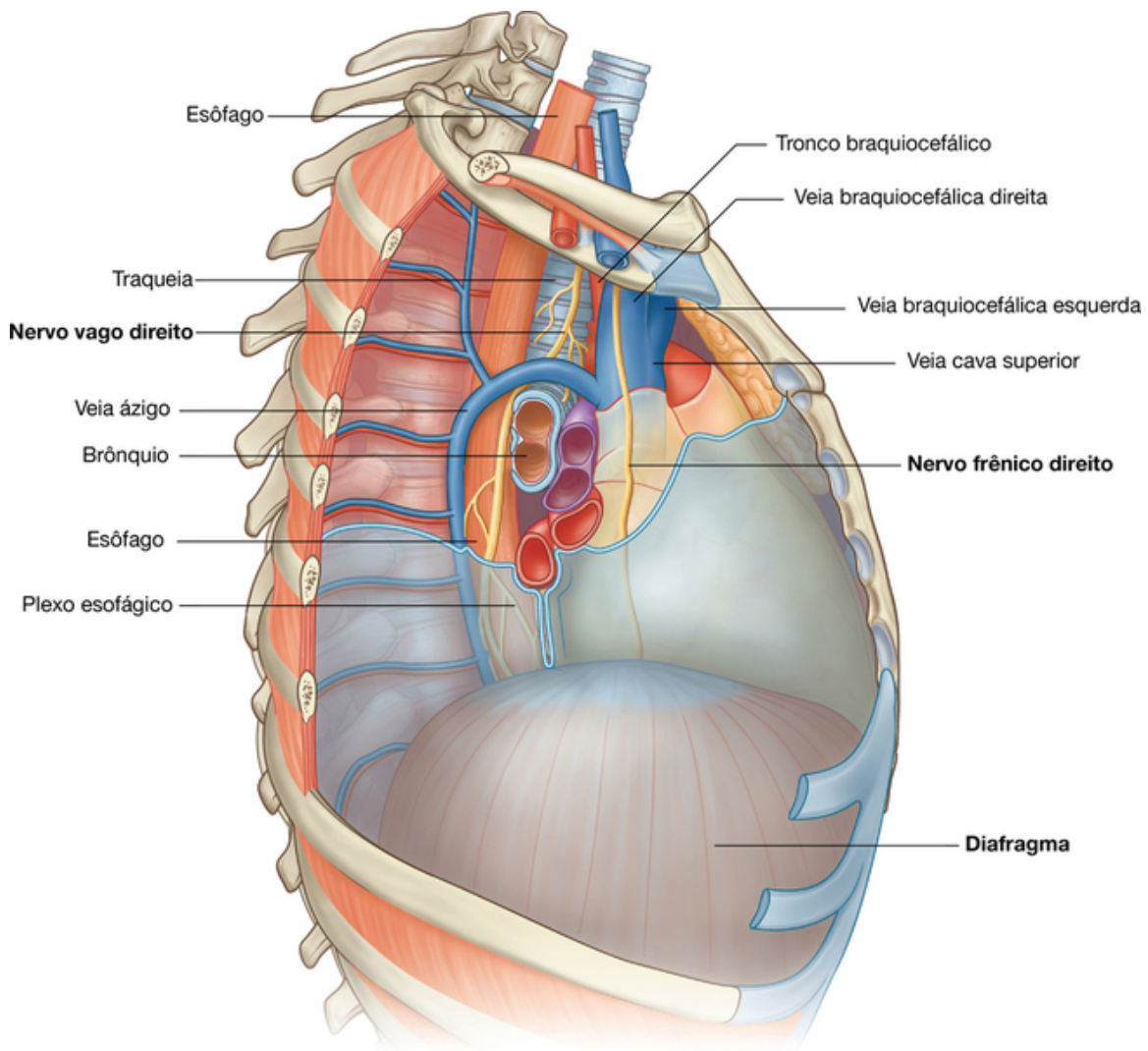
### Nervos vagos

Os **nervos vagos** [X] atravessam as divisões superior e posterior do mediastino em seu caminho para a cavidade abdominal. Quando atravessam o tórax, fornecem a inervação parassimpática para as vísceras torácicas e conduzem as fibras aferentes viscerais provenientes das vísceras torácicas.

As fibras aferentes viscerais nos nervos vagos transmitem informações para o sistema nervoso central sobre os processos fisiológicos normais e as atividades reflexas. Não transmitem sensação de dor.

### Nervo vago direito

O **nervo vago direito** entra no mediastino superior e situa-se entre a veia braquiocéfálica direita e o tronco braquiocéfálico. Desce em uma direção posterior, próximo à traqueia (Fig. 3.87), cruza a face lateral da traqueia e passa posteriormente à raiz do pulmão direito até alcançar o esôfago. Imediatamente antes do esôfago, é cruzado pelo arco da veia ázigo.



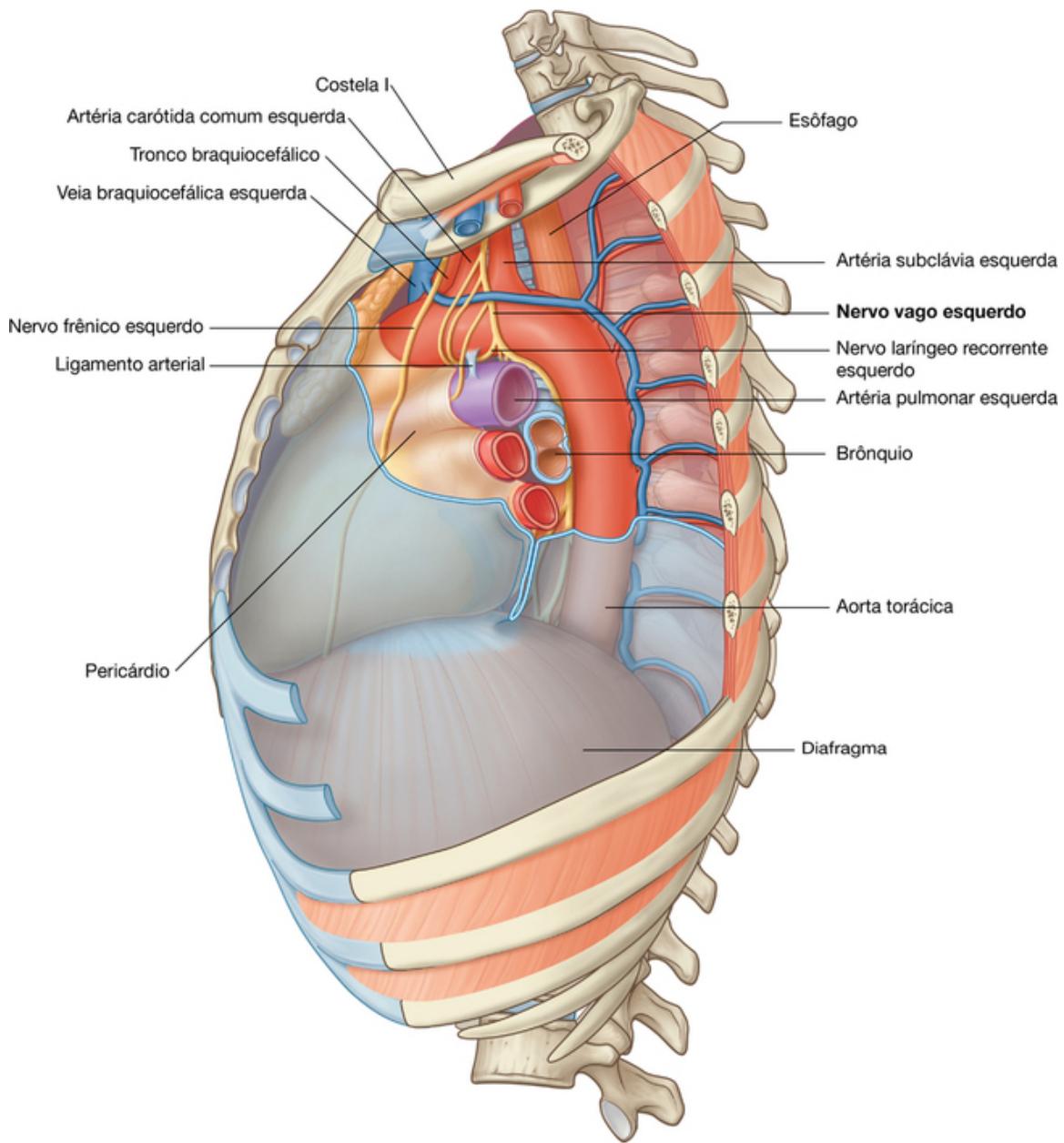
**FIG. 3.87** Nervo vago direito passando através do mediastino superior.

Quando o nervo vago direito atravessa o mediastino superior, fornece ramos para o esôfago, para o plexo cardíaco e para o plexo pulmonar.

### Nervo vago esquerdo

O **nervo vago esquerdo** entra no mediastino superior, posterior à veia braquiocefálica esquerda e entre a artéria carótida comum esquerda e a artéria subclávia esquerda (Fig. 3.88). Ao passar dentro do mediastino superior, situa-se imediatamente profundo à parte mediastinal da pleura parietal e cruza o lado esquerdo do arco da aorta. Continua descendo em direção posterior e passa posteriormente à raiz do pulmão esquerdo para chegar ao esôfago, no mediastino posterior.

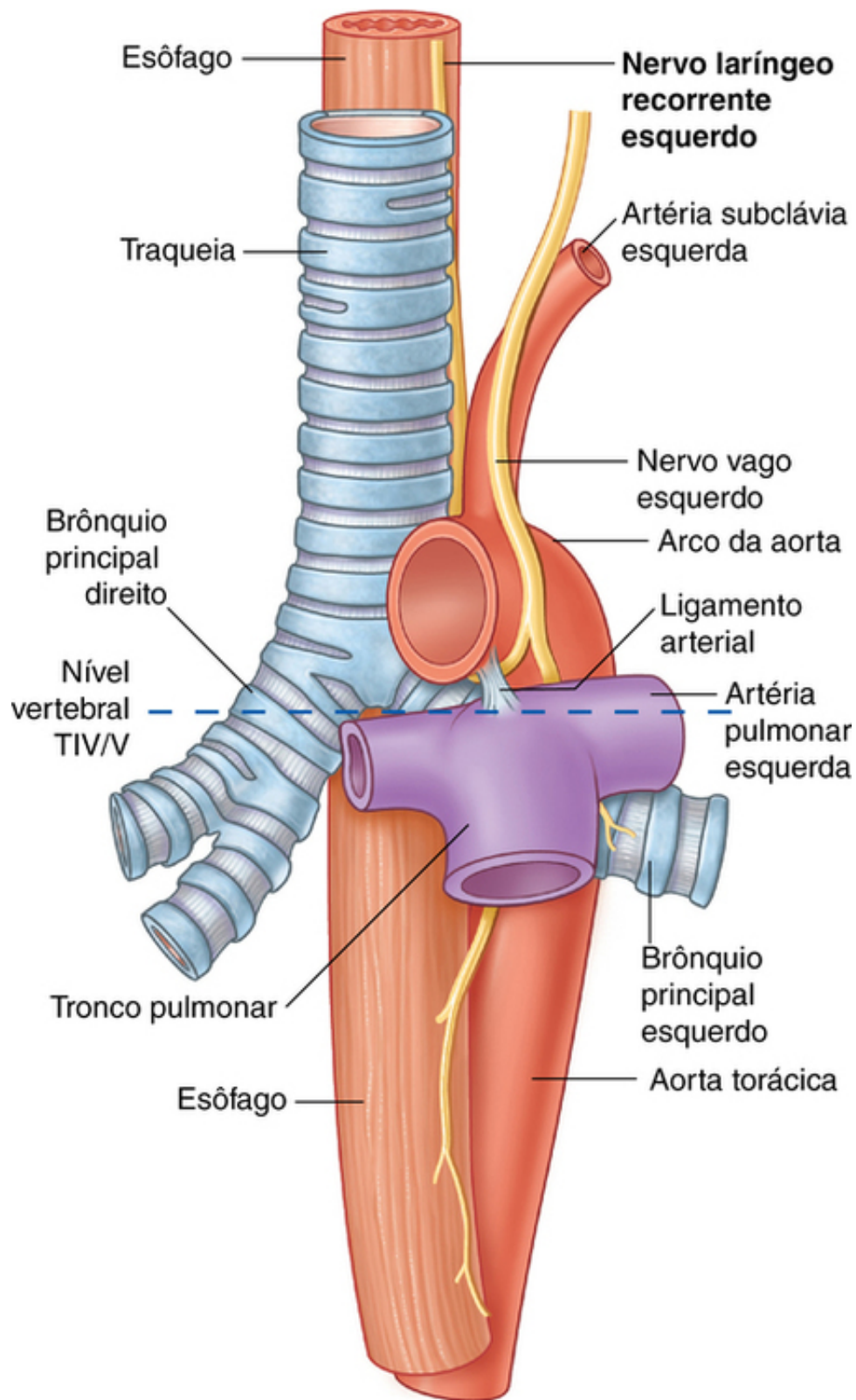




**FIG. 3.88** Nervo vago esquerdo passando através do mediastino superior.

Quando o nervo vago esquerdo atravessa o mediastino superior, fornece ramos para o esôfago, para o plexo cardíaco e para o plexo pulmonar.

O nervo vago esquerdo também dá origem ao **nervo laríngeo recorrente esquerdo**, que se origina daquele na margem inferior do arco da aorta, exatamente lateral ao ligamento arterial. O nervo laríngeo recorrente esquerdo passa inferiormente ao arco da aorta antes de subir em sua superfície medial. Entrando em um sulco entre a traqueia e o esôfago, o nervo laríngeo recorrente esquerdo continua superiormente para entrar no pescoço e terminar na laringe (Fig. 3.89).



**FIG. 3.89** Nervo laríngeo recorrente esquerdo passando através do mediastino superior.

### Nervos frênicos

Os nervos frênicos originam-se na região cervical, principalmente do quarto segmento cervical da medula espinal, mas também do terceiro e quinto segmentos cervicais da medula espinal.

Os nervos frênicos descem através do tórax para fornecer inervação motora e sensitiva ao diafragma e suas membranas associadas. À medida que passam pelo tórax, eles fornecem a inervação através das fibras aferentes somáticas para a parte mediastinal da pleura parietal, o pericárdio fibroso e a lâmina parietal do

pericárdio seroso.

### Nervo frênico direito

O **nervo frênico direito** entra no mediastino superior lateralmente ao nervo vago direito e lateral e levemente posterior ao começo da veia braquiocéfálica direita (Fig. 3.87). Continua inferiormente ao longo do lado direito dessa veia e do lado direito da veia cava superior.

Ao entrar no mediastino, o nervo frênico direito desce ao longo do lado direito do pericárdio, dentro do pericárdio fibroso e anteriormente à raiz do pulmão direito. Os vasos pericardiofrênicos o acompanham através da maior parte de seu trajeto no tórax (Fig. 3.54). Sai do tórax atravessando o diafragma com a veia cava inferior.

### Nervo frênico esquerdo

O **nervo frênico esquerdo** entra no mediastino superior em uma posição similar à do trajeto realizado pelo nervo frênico direito. Esse nervo situa-se lateralmente ao nervo vago esquerdo e lateralmente e levemente posterior ao início da veia braquiocéfálica esquerda (Fig. 3.83). Continua descendo através da superfície lateral esquerda do arco da aorta, passando superficialmente ao nervo vago esquerdo e à veia intercostal superior esquerda.

Ao entrar no mediastino, o nervo frênico esquerdo segue ao lado esquerdo do pericárdio, dentro do pericárdio fibroso, anteriormente à raiz do pulmão esquerdo, e é acompanhado pelos vasos pericardiofrênicos (Fig. 3.54). Sai do tórax penetrando o diafragma próximo ao ápice do coração.

## Na clínica

### Nervo vago, nervo laríngeo recorrente e rouquidão

O nervo laríngeo recorrente esquerdo é um ramo do nervo vago esquerdo. Passa entre a artéria pulmonar e a aorta, uma região conhecida clinicamente como **janela aortopulmonar**, e pode ser comprimido em qualquer paciente que apresente uma massa patológica nessa região. Essa compressão resulta em paralisia da prega vocal e rouquidão. O aumento dos linfonodos, frequentemente associado à propagação de um câncer pulmonar, é uma condição comum que pode produzir compressão. A radiografia do tórax é, portanto, comumente realizada em todos os pacientes cujos sintomas incluem uma voz disfônica.

Mais superiormente, na raiz do pescoço, o nervo vago direito fornece o nervo laríngeo recorrente direito, que se “engancha” em torno da artéria subclávia direita conforme passa sobre a pleura cervical. Se um paciente apresentar voz disfônica e paralisia da prega vocal direita for demonstrada através da laringoscopia, deve ser feita uma radiografia do tórax com incidência lordótica apical para avaliar a presença de câncer no ápice do pulmão direito (**tumor de Pancoast**).

### Ducto torácico no mediastino superior

O **ducto torácico**, que é o principal vaso linfático do corpo, atravessa a parte posterior do mediastino superior (Figs. 3.80 e 3.85). Ele:

- entra no mediastino superior inferiormente, levemente à esquerda da linha mediana, tendo assumido essa posição logo após ter saído do mediastino posterior, opostamente ao nível vertebral TIV/TV; e
- e continua através do mediastino superior, posteriormente ao arco da aorta e à parte inicial da artéria subclávia esquerda, entre o esôfago e a parte mediastinal esquerda da pleura parietal.

### Mediastino posterior

O **mediastino posterior** é posterior ao pericárdio e ao diafragma e anterior aos corpos vertebrais das vértebras torácicas médias e baixas (Fig. 3.52).

- Seu limite é um plano transversal que passa desde o ângulo do esterno até o disco intervertebral, entre as vértebras TIV e TV.
- Seu limite inferior é o diafragma.
- Lateralmente, é delimitado pela parte mediastinal da pleura parietal nos dois lados.
- Superiormente, é contínuo com o mediastino superior.

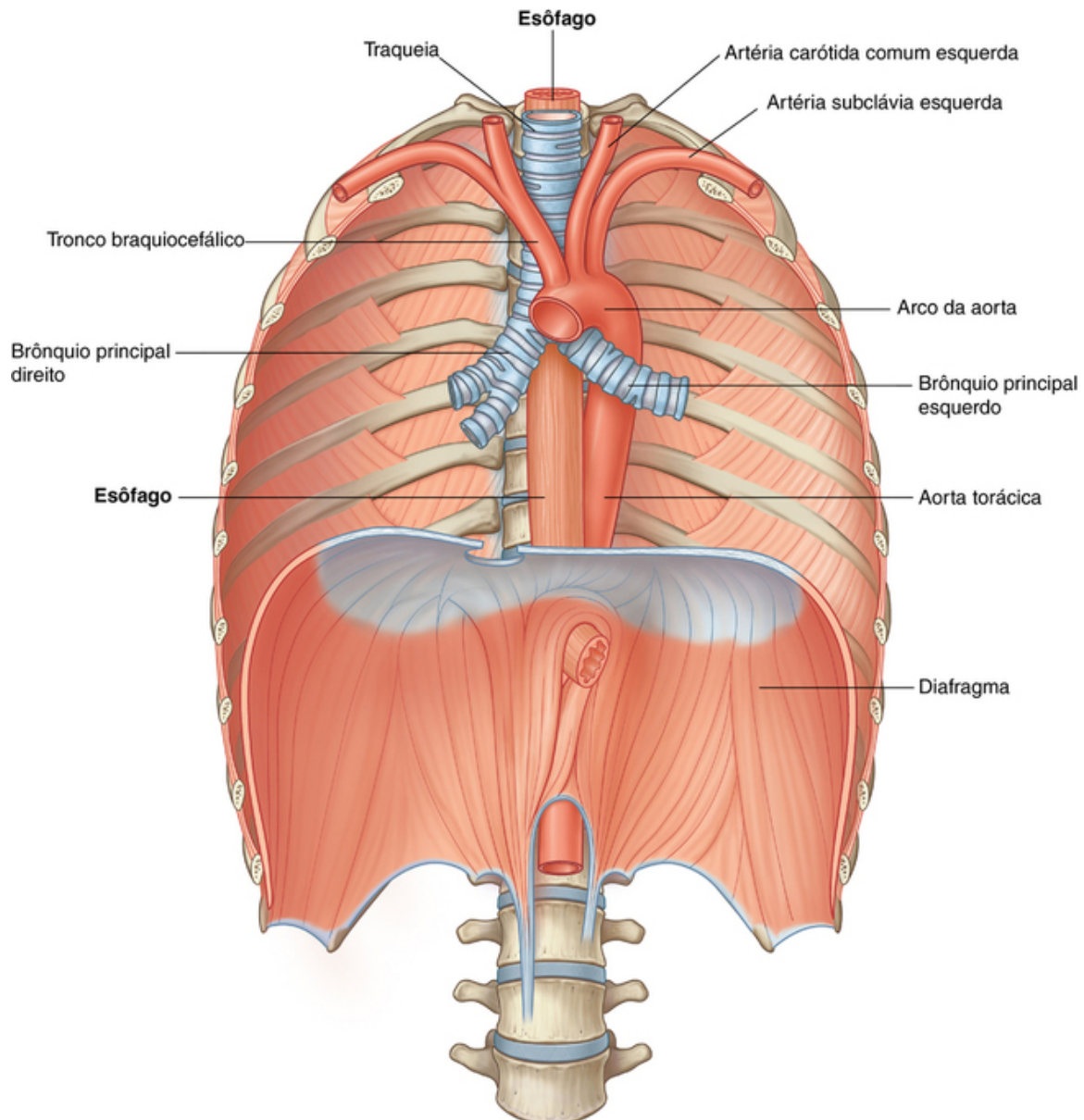
As principais estruturas do mediastino posterior incluem:

- o esôfago e o plexo nervoso associado;
- aorta torácica e seus ramos;
- o sistema ázigo de veias;
- o ducto torácico e linfonodos associados;
- troncos simpáticos; e
- nervos esplâncnicos torácicos.

## Esôfago

O **esôfago** é um tubo muscular que liga a faringe no pescoço e o estômago no abdome. Ele começa na margem inferior da cartilagem cricoide, oposta à vértebra CVI, e termina no óstio cárdico do estômago, oposta à vértebra TXI.

O esôfago desce a face anterior dos corpos vertebrais, geralmente em posição na linha mediana, ao atravessar o tórax (Fig. 3.90). À medida que se aproxima do diafragma, ele se dirige anteriormente e para a esquerda, cruzando o lado direito da parte torácica da aorta para, por fim, assumir uma posição inferior a ele. O esôfago passa, então, através do hiato esofágico, uma abertura na parte muscular do diafragma, no nível vertebral de TX.



**FIG. 3.90** Esôfago.

O esôfago apresenta uma discreta curvatura anteroposterior, paralela à região torácica da coluna vertebral, e é preso superiormente por sua fixação na faringe e inferiormente por sua fixação no diafragma.

### **Relações com estruturas importantes no mediastino posterior**

No mediastino posterior, o esôfago relaciona-se a estruturas importantes. O lado direito é coberto pela parte mediastinal da pleura parietal.

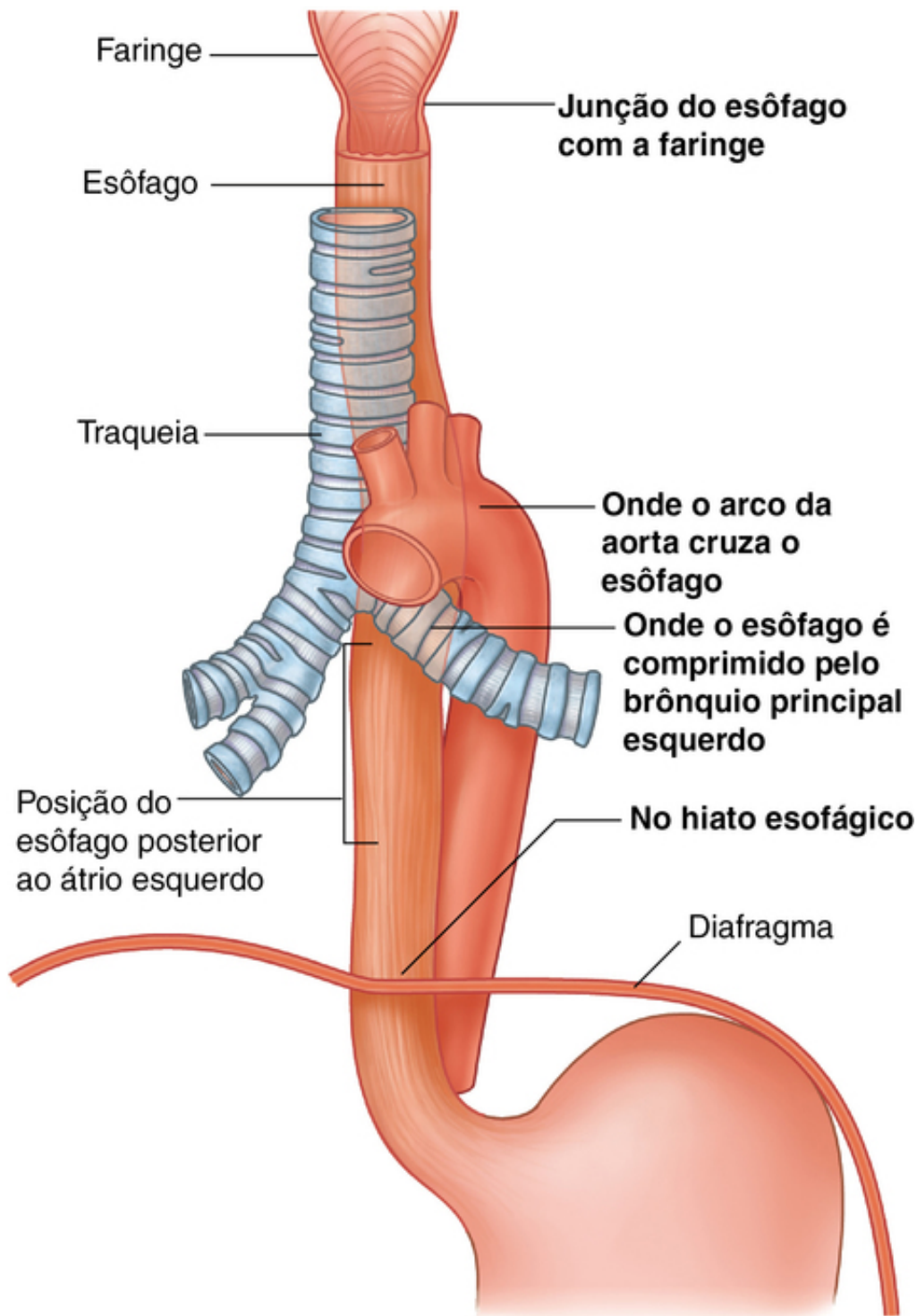
Posteriormente ao esôfago, o ducto torácico está no lado direito inferiormente, mas cruza para a esquerda mais superiormente. Também no lado esquerdo do esôfago está a parte torácica da aorta.

Anteriormente ao esôfago, abaixo do nível da bifurcação da traqueia, estão a artéria pulmonar direita e o brônquio principal esquerdo. O esôfago passa, então, em uma posição imediatamente posterior ao átrio esquerdo, separando-se dele somente pelo pericárdio. Inferiormente ao átrio esquerdo, o esôfago se relaciona com o diafragma.

As estruturas, além do ducto torácico, posteriores ao esôfago incluem partes da veia hemiáximo e os vasos intercostais posteriores direitos e, próximo ao diafragma, a parte torácica da aorta.

O esôfago é um tubo muscular flexível que pode ser comprimido ou estreitado por estruturas a seu redor em quatro locais ([Fig. 3.91](#)).





**FIG. 3.91** Locais onde ocorrem constrições esofágicas normais.

- na junção do esôfago com a faringe, no pescoço;
- no mediastino superior, no qual o esôfago é atravessado pelo arco da aorta;
- no mediastino posterior, no qual o esôfago é comprimido pelo brônquio principal esquerdo; e
- no mediastino posterior, no hiato esofágico do diafragma.

Essas constrições têm importantes consequências clínicas. Por exemplo, um objeto engolido tem maior propensão a se alojar em uma área de constrição. Uma substância corrosiva ingerida passaria mais lentamente em uma região estreitada, causando dano maior nesse local do que em outras partes ao longo do esôfago. As constrições também apresentam problemas durante a passagem de instrumentos.

#### Irrigação arterial e drenagens venosa e linfática

A irrigação arterial e a drenagem venosa do esôfago no mediastino posterior envolvem muitos vasos. As artérias esofágicas originam-se da parte torácica da aorta, das artérias bronquiais e dos ramos ascendentes da artéria gástrica esquerda no abdome.

A drenagem venosa envolve pequenos vasos que retornam à veia ázigo, à veia hemiázigo e aos ramos esofágicos da veia gástrica esquerda no abdome.

A drenagem linfática do esôfago no mediastino posterior retorna para os linfonodos mediastinais posteriores e gástricos esquerdos.

### Inervação

A inervação do esôfago, em geral, é complexa. Os ramos esofágicos originam-se dos nervos vagos e dos troncos simpáticos.

As fibras musculares estriadas na parte superior do esôfago originam-se dos arcos branquiais e são inervados pelos eferentes branquiais dos nervos vagos.

As fibras musculares lisas são inervadas pelos componentes da porção parassimpática da divisão autonômica do sistema nervoso periférico, eferentes viscerais dos nervos vagos. Estas são fibras pré-ganglionares que fazem sinapse nos plexos mioentérico e submucoso do sistema nervoso entérico na parede do esôfago.

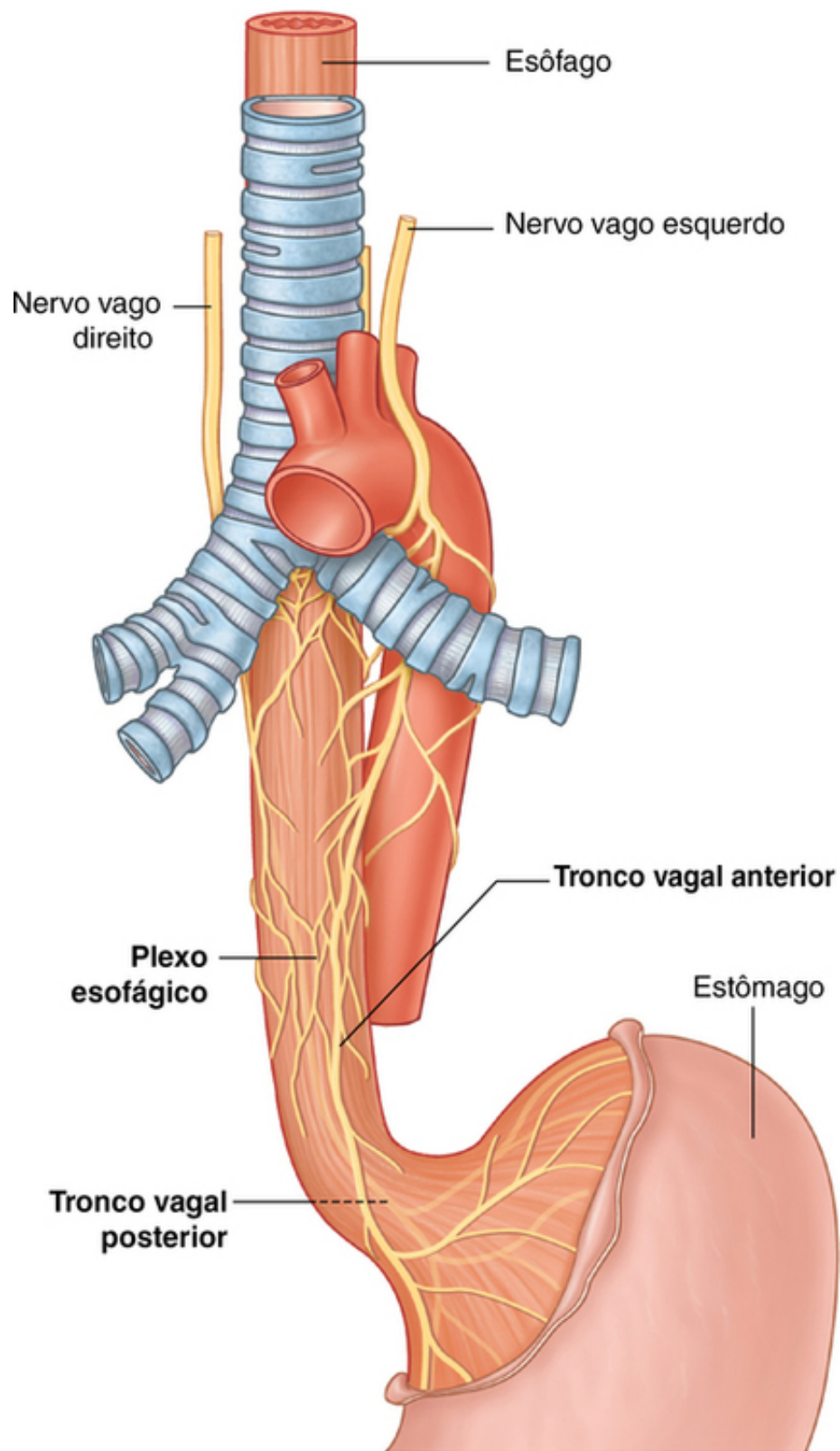
A inervação sensitiva do esôfago envolve fibras aferentes viscerais originadas nos nervos vagos, nos troncos simpáticos e nos nervos esplâncnicos.

As fibras aferentes viscerais dos nervos vagos estão envolvidas na retransmissão, de volta ao sistema nervoso central, das informações sobre processos fisiológicos normais e atividades reflexas. Não estão envolvidas na retransmissão de informações de reconhecimento da dor.

As fibras aferentes viscerais, que passam pelos troncos simpáticos e pelos nervos esplâncnicos, são as responsáveis primárias na detecção da dor esofágica e na transmissão dessa informação a vários níveis do sistema nervoso central.

### Plexo esofágico

Após passar posteriormente à raiz dos pulmões, os nervos vagos direito e esquerdo aproximam-se do esôfago. Assim que chegam ao esôfago, cada nervo divide-se em vários ramos que se distribuem nessa estrutura, formando o **plexo esofágico** (Fig. 3.92). Existe certa mistura de fibras proveniente dos dois nervos vagos à medida que o plexo continua inferiormente no esôfago em direção ao diafragma. Logo acima do diafragma, as fibras do plexo convergem para formar dois troncos:



**FIG. 3.92** Plexo esofágico.

- o **tronco vagal anterior** na superfície anterior do esôfago, principalmente de fibras originadas no nervo vago esquerdo;
- o **tronco vagal posterior** na superfície posterior do esôfago, principalmente de fibras originadas no nervo vago direito.

Os troncos vagais continuam na superfície do esôfago à medida que atravessam o diafragma em direção ao abdome.

## Na clínica

### Câncer de esôfago

Quando os pacientes apresentam câncer de esôfago, é importante observar qual a porção do esôfago contém o tumor, porque a localização do tumor determina os locais para os quais a doença vai se propagar.

O câncer de esôfago propaga-se rapidamente para os vasos linfáticos, drenando para os linfonodos no pescoço e em torno do tronco celíaco. Endoscopia ou radiografia com contraste de bário são usadas para avaliar o local. A TC e a RM podem ser necessárias para estadiar a doença.

Uma vez que a extensão da doença já tenha sido avaliada, o tratamento poderá ser planejado.

## Na clínica

### Ruptura esofágica

O primeiro caso de ruptura esofágica foi descrito por Herman Boerhaave em 1724. Esse caso foi fatal, mas o diagnóstico precoce aumentou a taxa de sobrevivência para 65%. Se a doença é deixada sem tratamento, a taxa de mortalidade é de 100%.

A ruptura ocorre tipicamente no terço inferior do esôfago, com uma elevação súbita da pressão esofágica produzida por vômitos secundários a uma descoordenação e à falha no relaxamento da parte cricofaríngea do músculo constritor inferior da faringe. Como as dilacerações ocorrem tipicamente no lado esquerdo, elas estão frequentemente associadas a um grande derrame pleural esquerdo, que inclui conteúdos gástricos. Em alguns pacientes, pode ser observado um enfisema subcutâneo.

O tratamento com reparação cirúrgica de urgência é muito favorável.

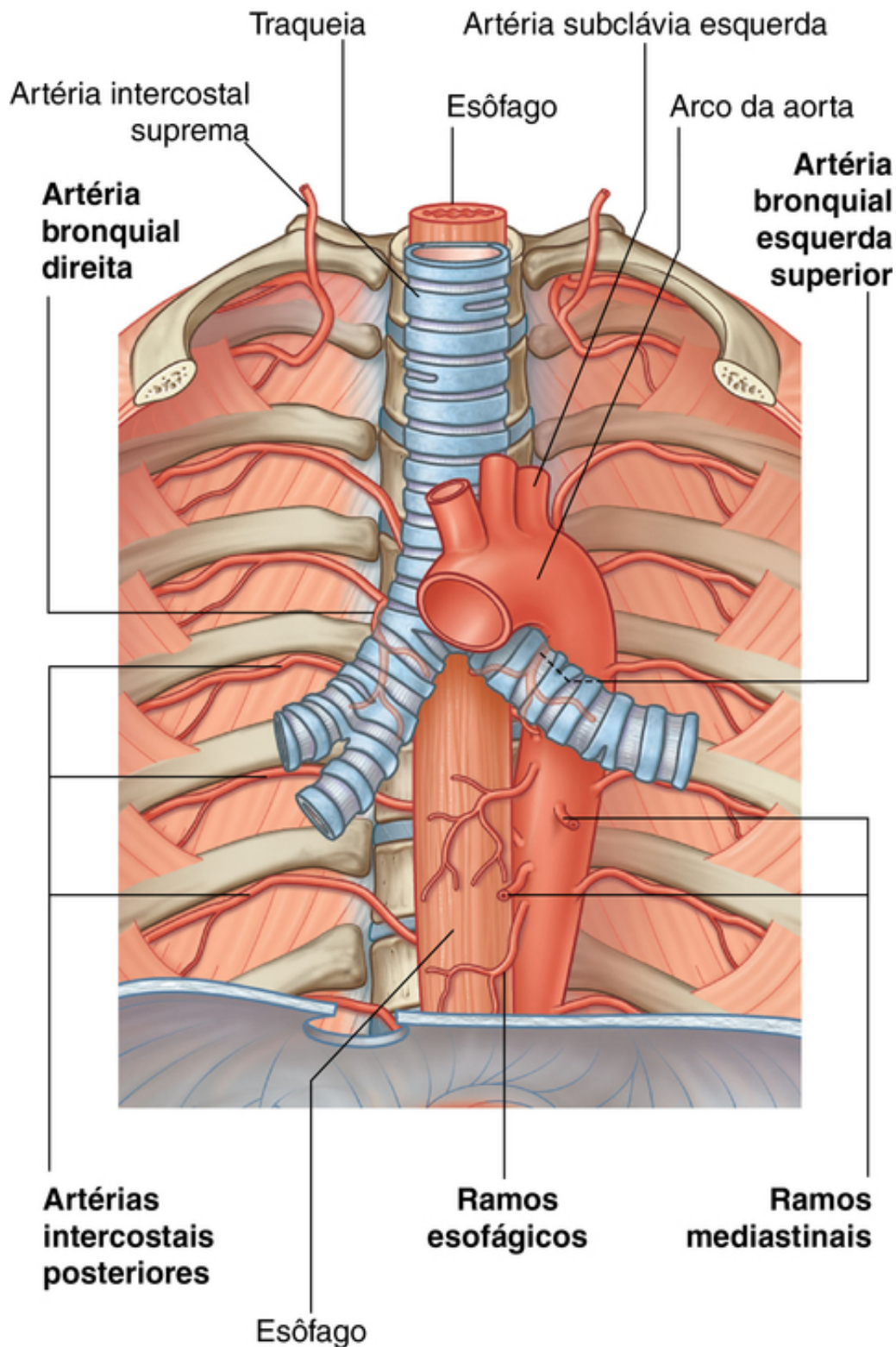
## Parte torácica da aorta

A **parte torácica da aorta** descendente começa na margem inferior da vértebra TIV, em que é contínua com o arco da aorta. Termina anteriormente à margem inferior da vértebra TXII, onde passa através do hiato aórtico, posterior ao diafragma. Situa-se à esquerda da coluna vertebral superiormente e se aproxima da linha mediana inferiormente, localizando-se diretamente anterior aos corpos vertebrais das vértebras torácicas baixas ([Fig. 3.93](#)). Em todo o seu trajeto, ela fornece alguns ramos resumidos na [Tabela 3.3](#).

**Tabela 3.3****Ramos da aorta torácica**

Ramos	Origem e trajeto
Ramos pericárdicos	Alguns vasos pequenos para a superfície posterior do pericárdio
Ramos bronquiais	Variam em número, tamanho e origem — geralmente, duas artérias bronquiais esquerdas da parte torácica da aorta e uma artéria bronquial direita da terceira artéria intercostal posterior ou do ramo bronquial esquerdo superior
Ramos esofágicos	Quatro ou cinco vasos da superfície anterior da parte torácica da aorta, que formam uma cadeia anastomótica contínua — conexões anastomóticas incluem os ramos esofágicos da artéria tireóidea inferior superiormente e os ramos esofágicos das artérias frênica inferior esquerda e gástrica esquerda inferiormente
Ramos mediastinais	Vários ramos pequenos que irrigam os linfonodos, vasos, nervos e tecido areolar no mediastino posterior
Artérias intercostais posteriores	Geralmente, nove pares de vasos provenientes da superfície posterior da parte torácica da aorta — geralmente, irrigam nove espaços intercostais inferiores (os dois primeiros espaços são irrigados pela artéria intercostal suprema — um ramo do tronco costocervical)
Artérias frênicas superiores	Pequenos vasos da porção inferior da parte torácica da aorta irrigando a parte posterior da superfície superior do diafragma — anastomosam-se com as artérias musculofrênica e pericardiofrênica
Artéria subcostal	O par de ramos mais baixo da parte torácica da aorta localizados inferiormente à costela XII



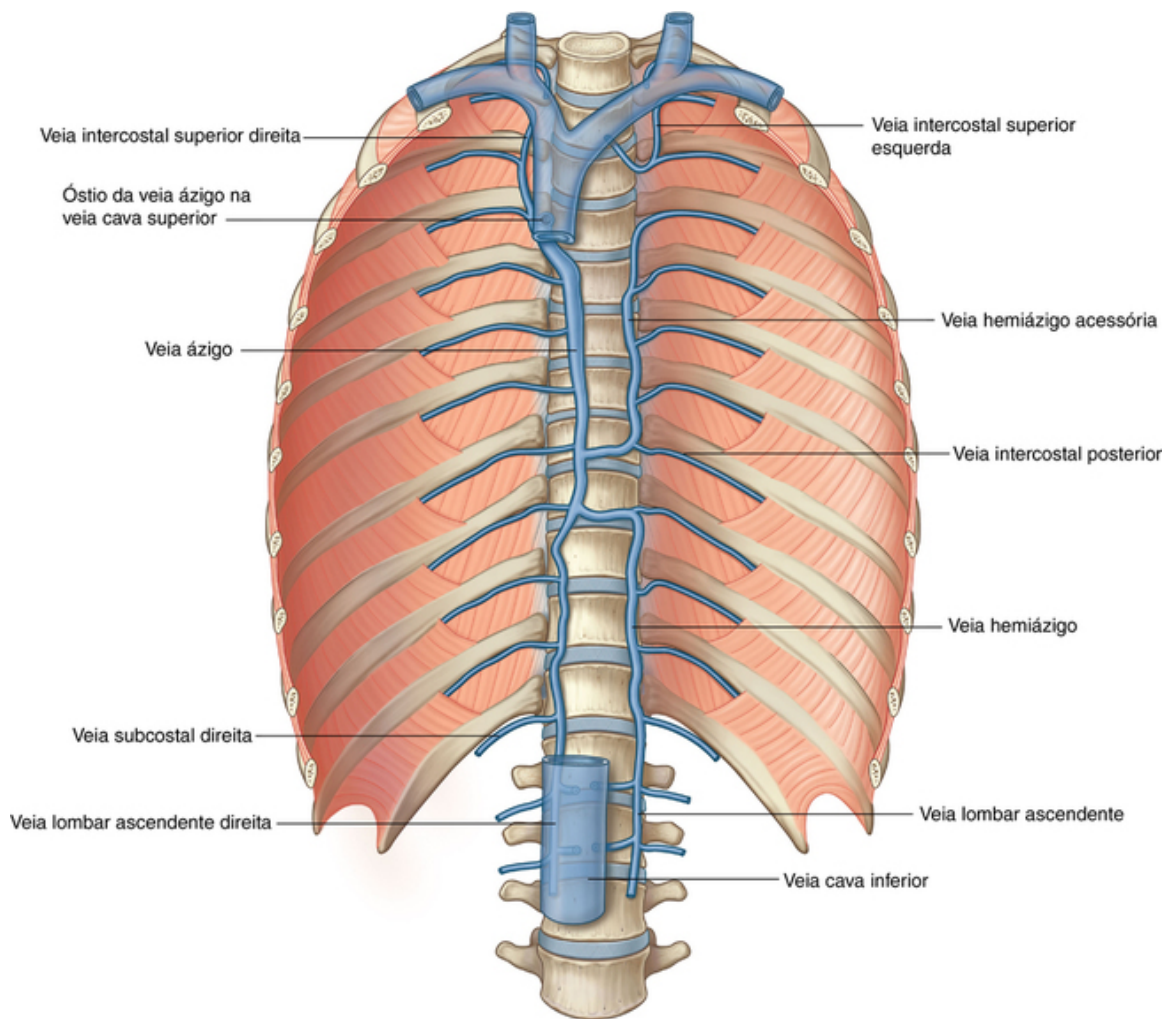


**FIG. 3.93** Aorta torácica e seus ramos.

### Sistema ázigo de veias

O sistema ázigo de veias consiste em uma série de vasos longitudinais, de cada lado do corpo, que drena o sangue da parede torácica e o conduz superiormente para desembocar na veia cava superior. O sangue de algumas vísceras torácicas também pode entrar no sistema, e existem conexões anastomóticas com as veias do abdome.

Os vasos longitudinais podem ou não ser contínuos e estão conectados uns aos outros, de lado a lado em vários pontos durante todo o trajeto (Fig. 3.94).



**FIG. 3.94** Sistema ázigo de veias.

O sistema ázigo de veias atua como uma importante via anastomótica capaz de fazer com que o sangue venoso da parte inferior do corpo retorne ao coração, se a veia cava inferior estiver bloqueada.

As principais veias desse sistema são:

- a veia ázigo, à direita;
- a veia hemiázigo e a veia hemiázigo acessória à esquerda.

Existe uma variação significativa na origem, no curso, nas tributárias, nas anastomoses e nas terminações desses vasos.

### Veia ázigo

A **veia ázigo** origina-se opostamente à vértebra LI ou LII na junção entre a **veia lombar ascendente direita** e a **veia subcostal direita** (Fig. 3.94). Também pode se originar diretamente como um ramo da veia cava inferior, que se une a um tronco comum na junção da veia lombar ascendente direita e da veia subcostal direita.

A veia ázigo entra no tórax através do hiato aórtico do diafragma ou pode entrar através do pilar direito do diafragma. Sobe através do mediastino posterior, geralmente à direita do ducto torácico. Aproximadamente no nível vertebral de TIV, forma um arco anteriormente, sobre a raiz do pulmão direito, para se unir à veia cava superior antes que ela entre no pericárdio.

As tributárias da veia ázigo incluem:

- a **veia intercostal superior direita** (um vaso único formado pela junção da segunda, terceira e quarta veias intercostais);
- da quinta à décima primeira veias intercostais posteriores;
- a veia hemiázigo;
- a veia hemiázigo acessória;
- as veias esofágicas;

- as veias mediastinais;
- as veias pericárdicas;
- e as veias bronquiais direitas.

### Veia hemiázigo

A **veia hemiázigo** geralmente se origina na junção entre a **veia lombar ascendente esquerda** e a **veia subcostal esquerda** (Fig. 3.94). Ela também pode se originar dessas duas veias isoladamente e, geralmente, possui uma conexão com a veia renal esquerda.

A veia hemiázigo geralmente entra no tórax através do pilar esquerdo do diafragma, mas também pode entrar pelo hiato aórtico. Ascende através do mediastino posterior, no lado esquerdo até aproximadamente o nível vertebral de TIX. Nesse ponto, cruza a coluna vertebral, posteriormente à parte torácica da aorta, ao esôfago e ao ducto torácico para desembocar na veia ázigo.

As tributárias que desembocam na veia hemiázigo incluem:

- as quatro ou cinco veias intercostais posteriores esquerdas mais baixas;
- as veias esofágicas;
- as veias mediastinais.

### Veia hemiázigo acessória

A **veia hemiázigo acessória** desce no lado esquerdo, a partir da porção superior do mediastino posterior, até, aproximadamente, o nível vertebral de TVIII (Fig. 3.94). Nesse ponto, cruza a coluna vertebral para se unir à veia ázigo, desemboca na veia hemiázigo ou pode estabelecer ainda uma conexão com as duas veias. Geralmente, também possui uma conexão superiormente com a **veia intercostal superior esquerda**.

Os vasos que drenam para a veia hemiázigo acessória incluem:

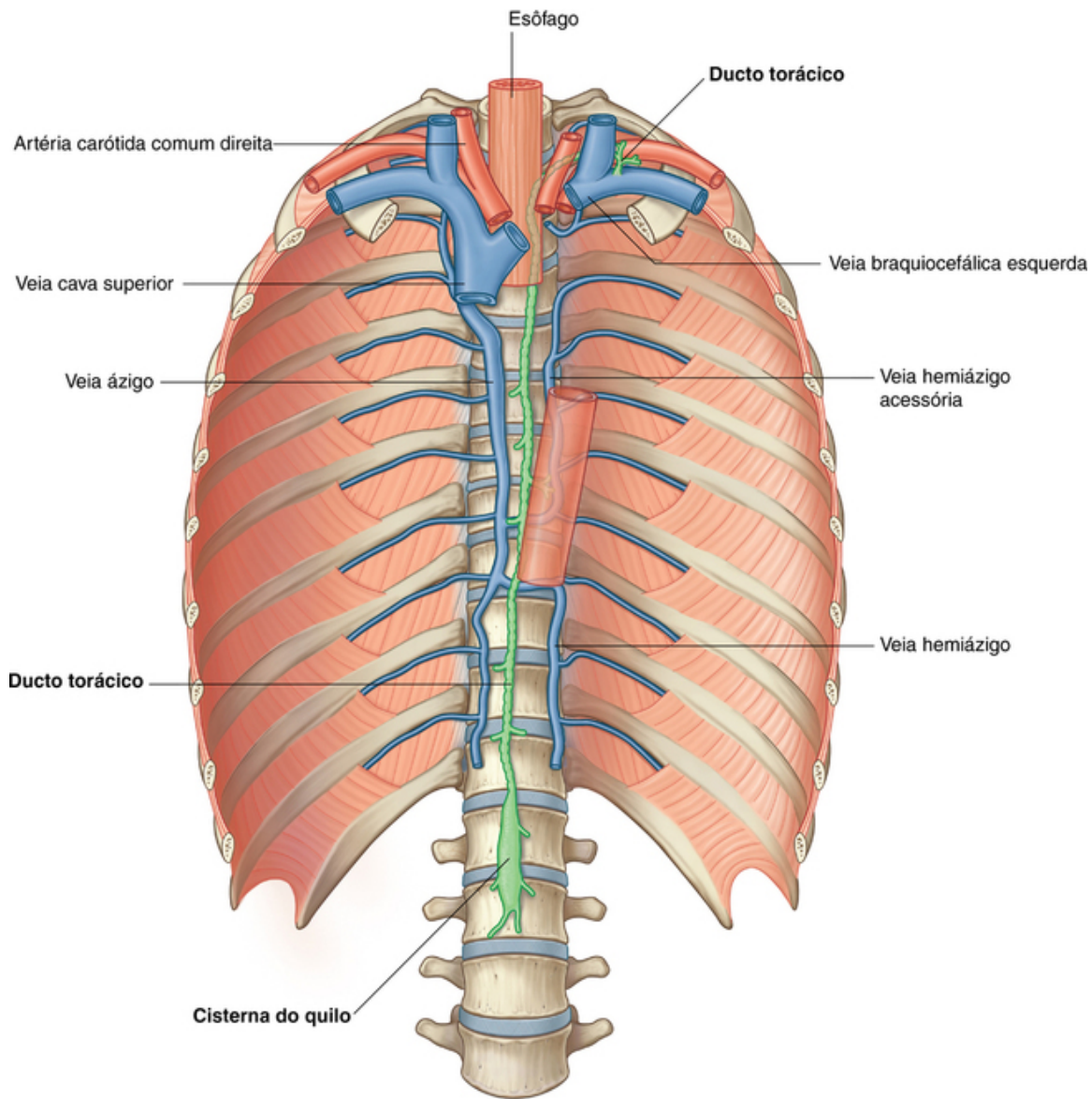
- da quarta à oitava veias intercostais posteriores esquerdas; e
- às vezes as veias bronquiais esquerdas.

### Ducto torácico no mediastino posterior

O ducto torácico é o principal canal através do qual a linfa da maior parte do corpo retorna para o sistema venoso. Começa com a confluência dos troncos linfáticos do abdome, às vezes formando uma dilatação sacular chamada **cisterna do quilo**, que drena as vísceras e as paredes do abdome, a pelve, o períneo e os membros inferiores.

O ducto torácico estende-se da vértebra LII até a raiz do pescoço.

Entrando no tórax, posteriormente à aorta, através do hiato aórtico do diafragma, o ducto torácico sobe através do mediastino posterior à direita da linha mediana, entre a parte torácica da aorta à esquerda e a veia ázigo à direita (Fig. 3.95). Situa-se posteriormente ao diafragma e ao esôfago e anteriormente aos corpos vertebrais das vértebras.



**FIG. 3.95** Ducto torácico.

No nível vertebral TV, o ducto torácico dirige-se para a esquerda da linha mediana e entra no mediastino superior. Continua através do mediastino superior e chega ao pescoço.

Depois de se unir, na maioria dos casos, com o **tronco jugular esquerdo**, que drena o lado esquerdo da cabeça e do pescoço, e o com o **tronco subclávio esquerdo**, que drena o membro superior esquerdo, o ducto torácico desemboca na junção das veias subclávia esquerda e jugular interna esquerda.

O ducto torácico geralmente recebe o conteúdo proveniente:

- da confluência dos troncos linfáticos do abdome;
- dos troncos linfáticos torácicos descendentes, que drenam os seis ou sete espaços intercostais mais baixos em ambos os lados;
- dos troncos linfáticos intercostais superiores, que drenam os cinco ou seis espaços intercostais esquerdos superiores;
- dos ductos dos linfonodos mediastinais posteriores; e
- dos ductos dos linfonodos frênicos posteriores.

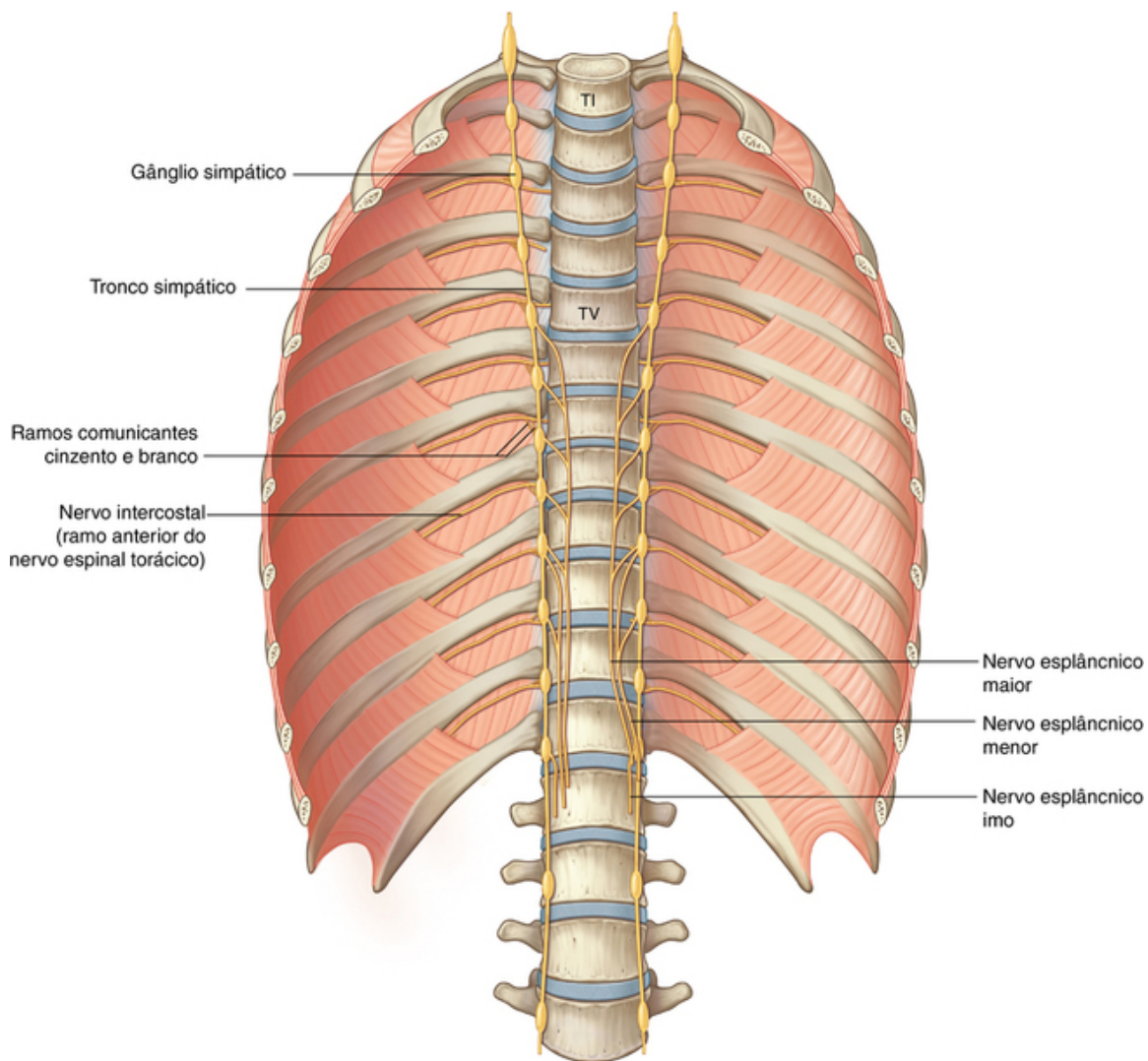
### Troncos simpáticos

Os **troncos simpáticos** são importantes componentes da parte simpática da divisão autônoma do sistema nervoso periférico e são geralmente considerados componentes do mediastino posterior quando atravessam o tórax.

Essa parte dos troncos simpáticos consiste em dois cordões paralelos, marcados por 11 ou 12 **gânglios**



(Fig. 3.96). Os gânglios estão conectados aos nervos espinais torácicos através dos **ramos comunicantes brancos e cinzentos** e são numerados de acordo com o nervo espinal com o qual estão associados.



**FIG. 3.96** Parte torácica dos troncos simpáticos.

Na porção superior do mediastino posterior, os troncos estão anteriormente aos colos das costelas. Inferiormente, eles adquirem uma posição mais medial antes de se situarem nas faces laterais dos corpos vertebrais. Os troncos simpáticos deixam o tórax, passando posteriormente ao diafragma, sob o ligamento arqueado medial, ou através dos pilares do diafragma. Durante todo o trajeto, os troncos são cobertos pela pleura parietal.

### Ramos dos gânglios

Dois tipos de ramos mediais saem dos gânglios:

- O primeiro tipo inclui ramos dos cinco gânglios superiores.
- O segundo tipo inclui ramos dos sete gânglios inferiores.

O primeiro tipo, que inclui ramos dos cinco gânglios superiores, consiste principalmente em fibras simpáticas pós-ganglionares que inervam várias vísceras torácicas. Esses ramos são relativamente pequenos e também possuem fibras aferentes viscerais.

O segundo tipo, que inclui ramos dos sete gânglios inferiores, consiste principalmente em fibras simpáticas pré-ganglionares que inervam várias vísceras abdominais e pélvicas. Esses ramos são grandes, também conduzem fibras aferentes viscerais e formam os três nervos chamados de nervos esplâncnicos maior, menor e ímo do tórax (Fig. 3.96).

- O **nervo esplâncnico maior**, a cada lado, geralmente se origina do quinto ao nono ou décimo gânglios



torácicos. Desce cruzando os corpos vertebrais, tomando uma direção medial, entra no abdome através dos pilares do diafragma e termina no gânglio celíaco.

■ O **nervo esplâncnico menor** geralmente se origina do nono e décimo ou do décimo e décimo primeiro gânglios torácicos. Desce cruzando medialmente os corpos vertebrais, passa para o abdome através dos pilares do diafragma e termina no gânglio aorticorrenal.

■ O **nervo esplâncnico imo** geralmente se origina do décimo segundo gânglio torácico. Desce e entra no abdome através dos pilares do diafragma e termina no plexo renal.

## Mediastino anterior

O **mediastino anterior** é posterior ao corpo do esterno e anterior ao pericárdio (Fig. 3.52).

■ Seu limite superior é um plano transversal que passa desde o ângulo do esterno até o disco intervertebral, entre as vértebras TIV e TV, separando-o do mediastino superior.

■ Seu limite inferior é o diafragma.

■ Lateralmente, é delimitado pela parte mediastinal da pleura parietal nos dois lados.

A principal estrutura do mediastino anterior é uma parte do timo, já descrita anteriormente (Fig. 3.81). Também estão presentes gordura, tecido conjuntivo, linfonodos, ramos mediastinais dos vasos torácicos internos e ligamentos esternopericárdicos, que seguem da face posterior do corpo do esterno até o pericárdio fibroso.

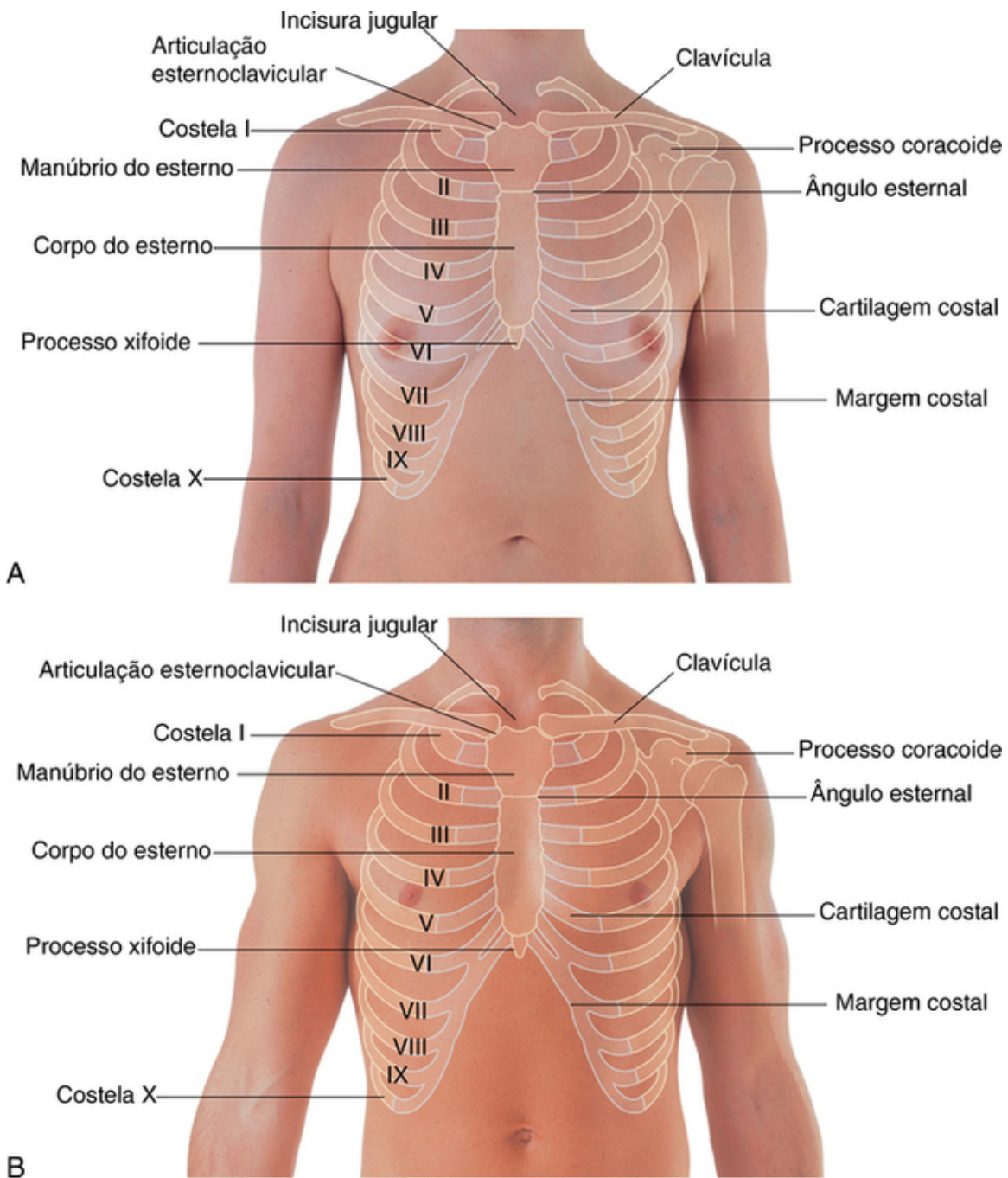
## Anatomia de superfície

### Anatomia de superfície do tórax

A capacidade de visualizar como as estruturas anatômicas no tórax estão relacionadas a elementos superficiais é fundamental para um exame físico. Os pontos de referência da superfície do corpo podem ser utilizados para localizar as estruturas profundas e para avaliar seu funcionamento por ausculta e percussão.

### Como contar as costelas

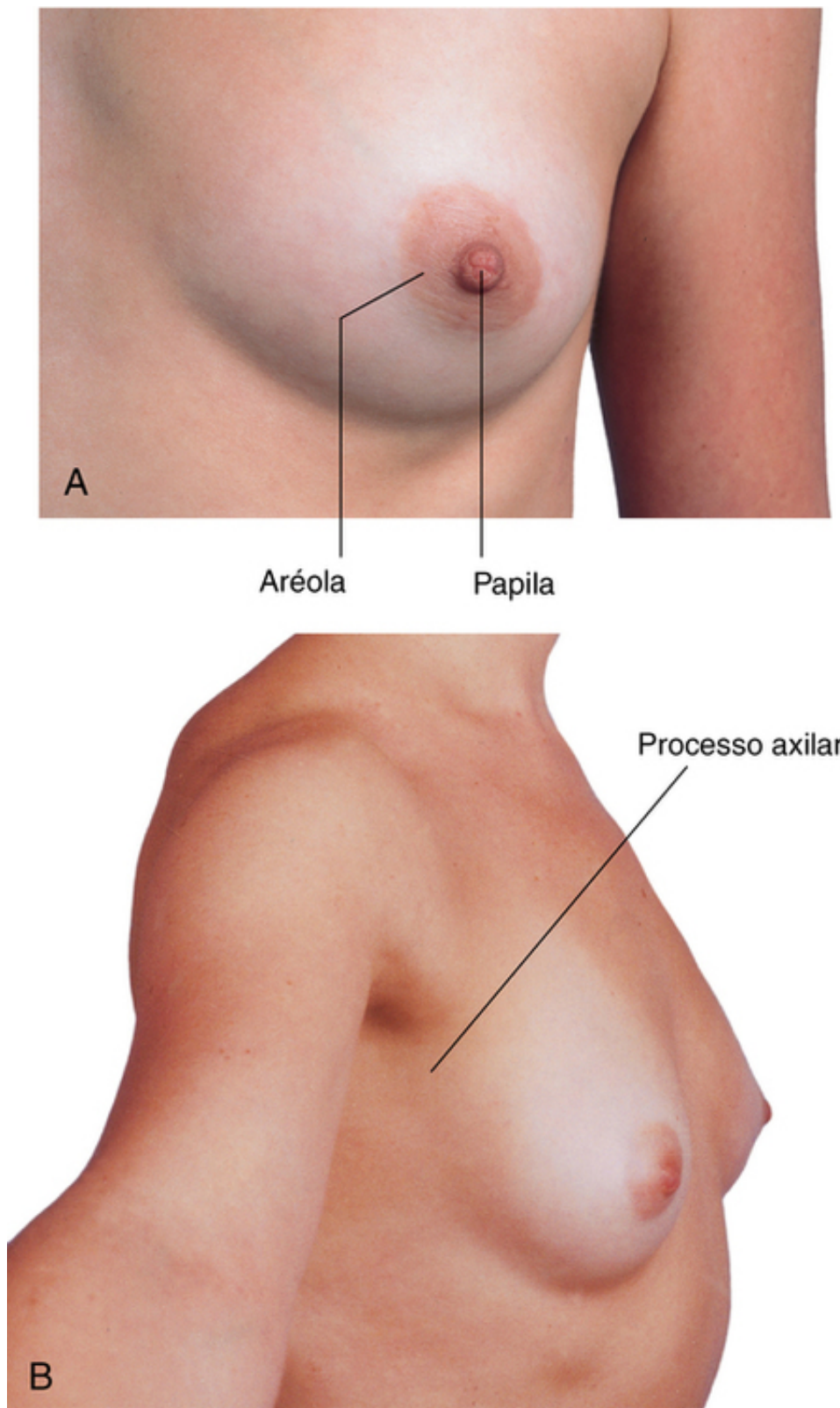
Saber como contar as costelas é importante, pois diferentes costelas fornecem pontos de referência palpáveis para a posição de estruturas profundas. Para determinar a localização de costelas específicas, palpar a **incisura jugular** na porção superior do manúbrio do esterno. Movimentar inferiormente pelo esterno até sentir uma crista. Essa crista é o **ângulo do esterno**, que identifica a articulação entre o manúbrio do esterno e o corpo do esterno. A cartilagem costal da costela II articula-se com o esterno nesse local. Identificar a costela II. Em seguida, continue contando as costelas, descendo em direção lateral (Fig. 3.97).



**FIG. 3.97** Vista anterior da parede torácica que mostra as localizações das estruturas esqueléticas. **A.** Em mulheres. A localização da papila mamária, relativa a um espaço intercostal específico, varia, dependendo do tamanho das mamas, que podem não ser simétricas. **B.** Em homens. Observe a localização da papila mamária no quarto espaço intercostal.

### Anatomia de superfície da mama em mulheres

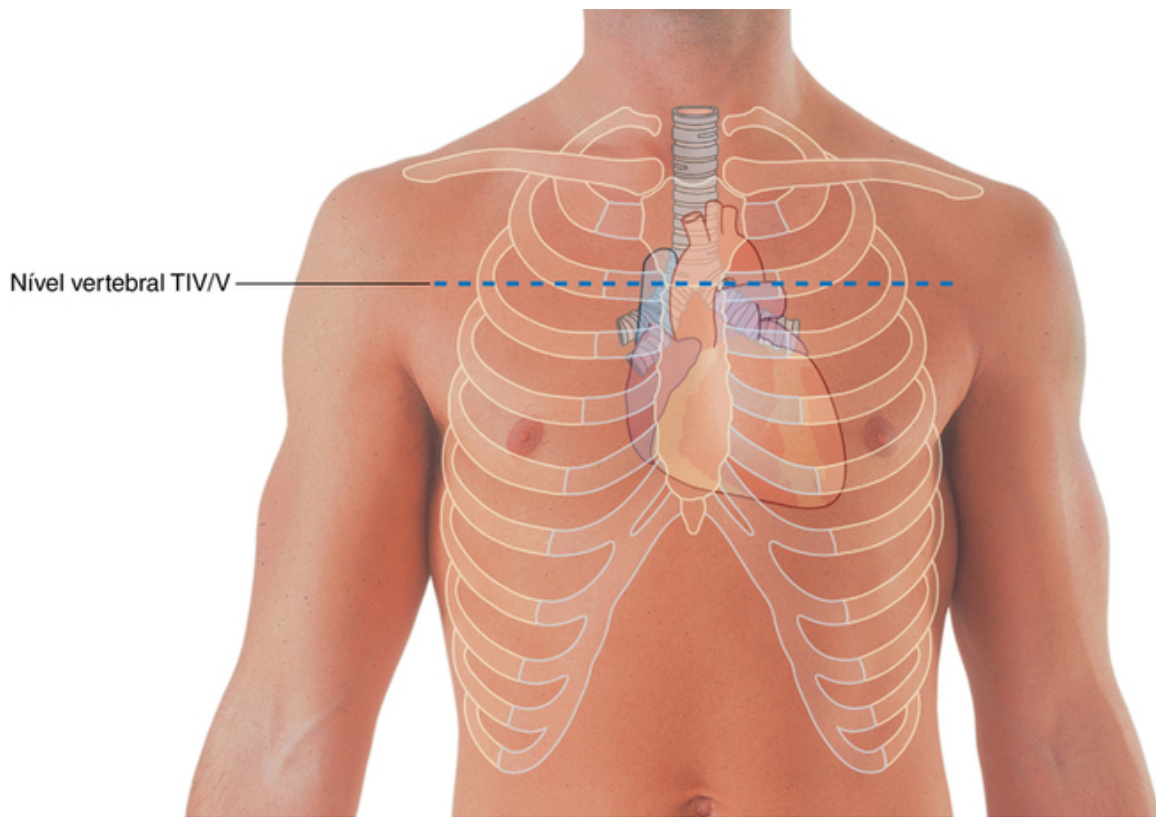
Embora as mamas variem de tamanho, elas normalmente se posicionam na parede torácica, entre as costelas II e VI, e sobre os músculos peitorais. Cada mama estende-se superolateralmente em torno da margem inferior do músculo peitoral maior e entra na axila (Fig. 3.98). Essa porção da mama é o processo axilar ou processo lateral. As posições da papila mamária e da aréola da mama variam em relação à parede torácica, dependendo do tamanho da mama.



**FIG. 3.98** A. Papila mamária e aréola da mama vistas de perto. B. Vista lateral da parede torácica de uma mulher mostrando o processo axilar da mama.

### Visualizando estruturas no nível vertebral de TIV/TV

O nível vertebral TIV/TV corresponde a um plano transversal que passa pelo ângulo do esterno na parede torácica anterior e no disco intervertebral, entre as vértebras TIV/TV, posteriormente. Esse plano pode ser facilmente localizado visto que a articulação entre o manúbrio e o corpo do esterno forma uma protuberância óssea distinta que pode ser sentida pelo tato. No nível vertebral TIV/TV (Fig. 3.99):



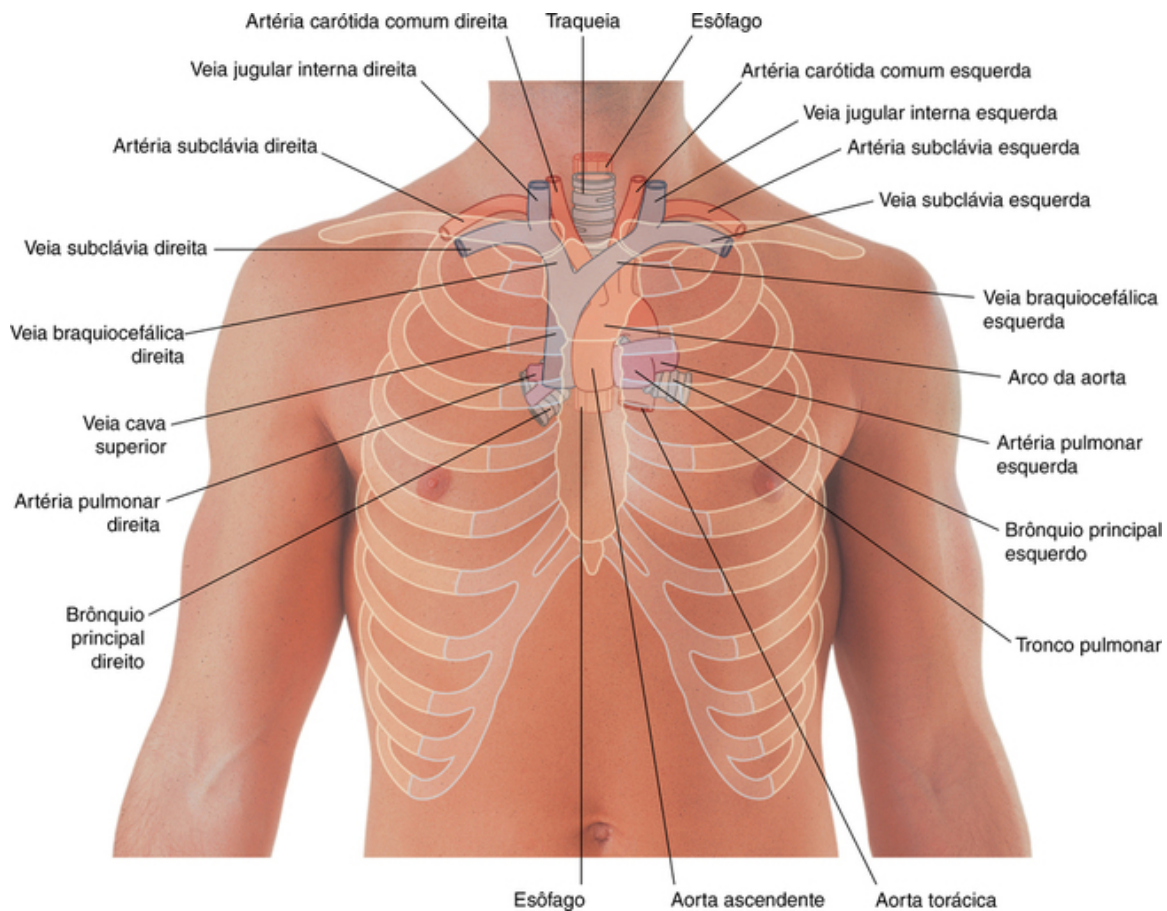
**FIG. 3.99** Vista anterior da parede torácica de um homem que mostra os locais de várias estruturas relacionadas ao nível vertebral TIV/TV.

- A cartilagem costal da costela II articula-se com o esterno.
- O mediastino superior é separado do mediastino inferior.
- A parte ascendente da aorta termina, e o arco da aorta começa.
- O arco da aorta termina, e a parte torácica da aorta começa.
- A traqueia bifurca-se.

### **Visualizando estruturas no mediastino superior**

Diversas estruturas do mediastino superior em adultos podem ser visualizadas com base em suas posições em relação aos pontos de referências esqueléticos, que podem ser palpados através da pele ([Fig. 3.100](#)).





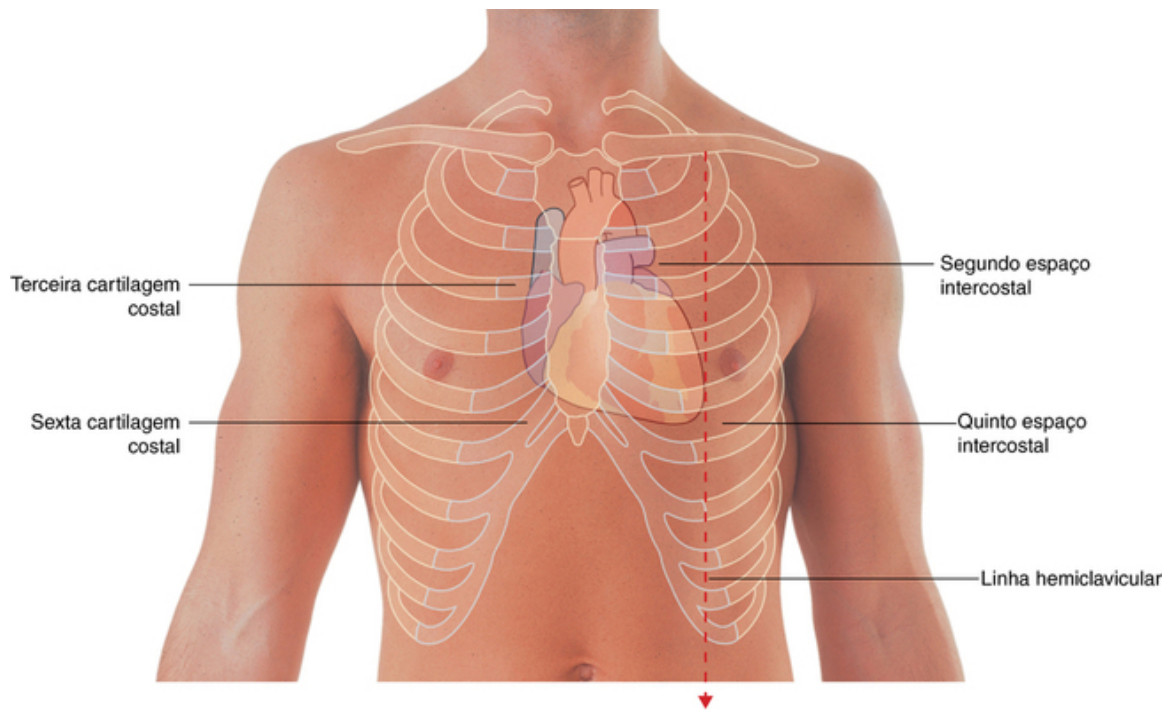
**FIG. 3.100** Vista anterior da parede torácica de um homem que mostra os locais de diferentes estruturas no mediastino superior conforme se relacionam com o esqueleto.

- De cada lado, as veias jugular interna e subclávia unem-se para formar as veias braquiocefálicas atrás das extremidades esternais das clavículas, perto das articulações esternoclaviculares.
- A veia braquiocefálica esquerda cruza da esquerda para a direita atrás do manúbrio do esterno.
- As veias braquiocefálicas unem-se para formar a veia cava superior atrás da margem inferior da cartilagem costal da primeira costela direita.
- O arco da aorta começa e termina no plano transversal entre o ângulo do esterno, anteriormente, e o nível vertebral TIV/TV, posteriormente. O arco da aorta pode chegar até a altura do nível médio do manúbrio do esterno.

### Visualizando as margens do coração

Os pontos de referência de superfície podem ser palpados para visualizar o contorno do coração (Fig. 3.101).



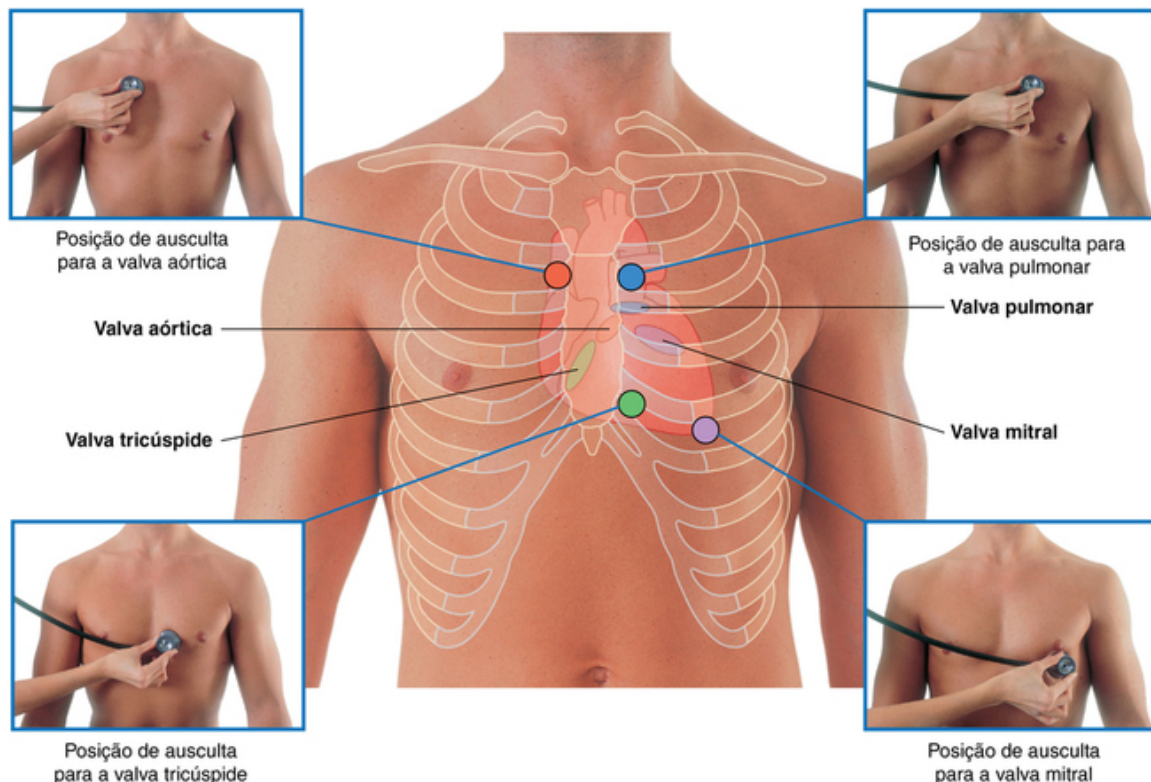


**FIG. 3.101** Vista anterior da parede torácica de um homem que mostra estruturas esqueléticas e projeções de superfície do coração.

- O limite superior do coração alcança a altura da terceira cartilagem costal, no lado direito do esterno, e o segundo espaço intercostal, no lado esquerdo do esterno.
- A margem direita do coração estende-se da terceira cartilagem costal direita até perto da sexta cartilagem costal direita.
- A margem esquerda do coração desce lateralmente a partir do segundo espaço intercostal até o ápice do coração, localizado próximo à linha hemiclavicular, no quinto espaço intercostal.
- A margem inferior do coração estende-se a partir da extremidade esternal da sexta cartilagem costal até o ápice do coração, no quinto espaço intercostal, próximo à linha hemiclavicular.

### Onde auscultar os sons cardíacos

Para auscultar os sons valvares, posicione o estetoscópio na direção do fluxo sanguíneo que passa pelas valvas (Fig. 3.102).



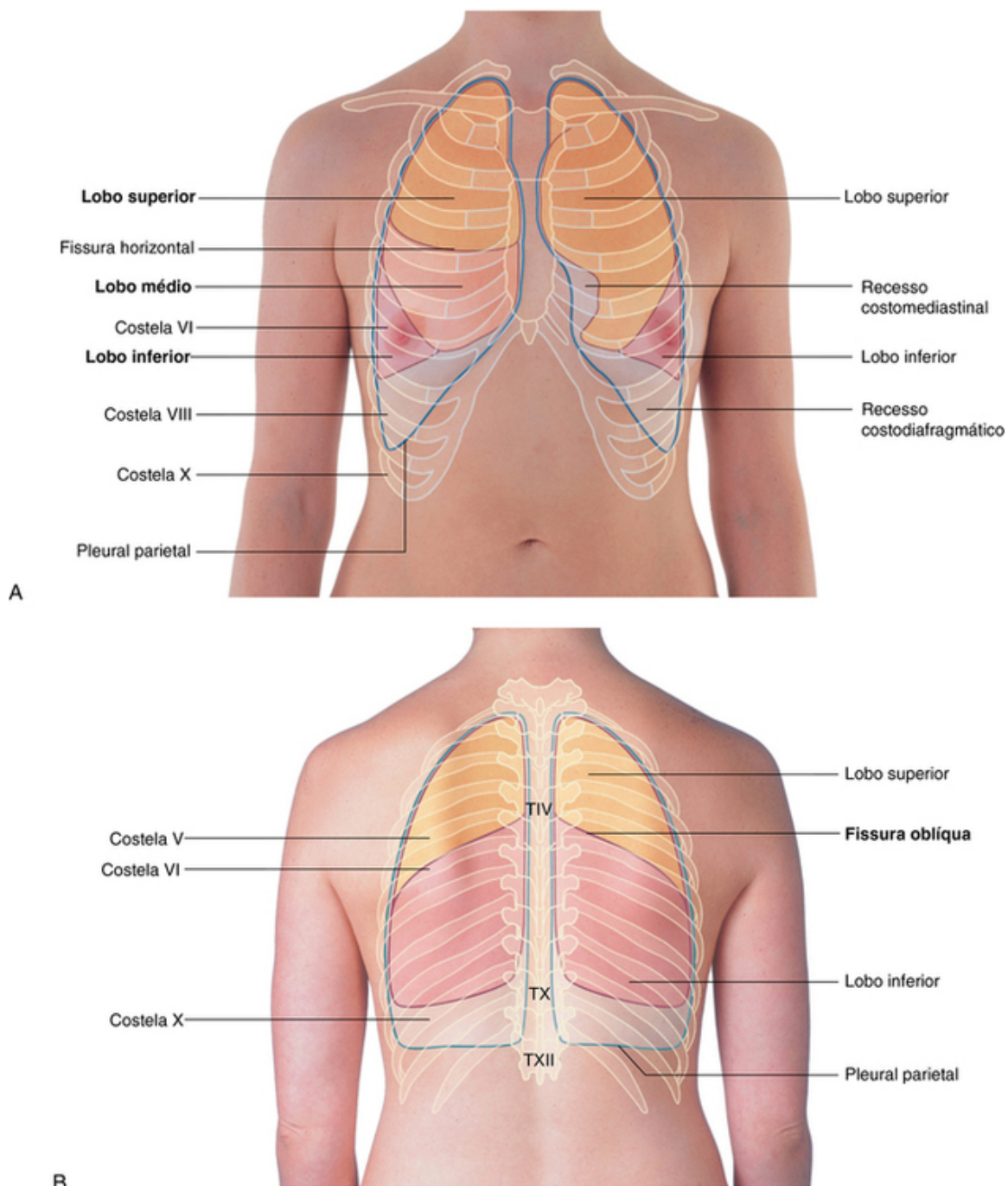
**FIG. 3.102** Vista anterior da parede torácica que mostra estruturas esqueléticas, o coração, a localização das valvas cardíacas e os pontos de ausculta.

- A valva atrioventricular direita é ouvida imediatamente à esquerda da parte inferior do esterno, próximo ao quinto espaço intercostal.
- A valva atrioventricular esquerda é ouvida sobre o ápice do coração, no quinto espaço intercostal esquerdo, na linha hemiclavicular.
- A valva do tronco pulmonar é ouvida na extremidade medial do segundo espaço intercostal esquerdo.
- A valva da aorta é ouvida sobre a extremidade medial do segundo espaço intercostal direito.

### Visualizando as cavidades pleurais, os pulmões, os recessos pleurais, os lobos e as fissuras dos pulmões

Os pontos de referência de superfície palpáveis podem ser usados para visualizar os contornos normais das cavidades pleurais e dos pulmões e determinar a posição dos lobos e das fissuras dos pulmões.

Superiormente, a pleura parietal projeta-se acima da primeira cartilagem costal. Anteriormente, a parte costal da pleura parietal aproxima-se da linha mediana, posteriormente à porção superior do esterno. Posteriormente à parte inferior do esterno, a pleura parietal esquerda não chega tão perto da linha mediana como acontece no lado direito. Isso porque o coração se posiciona para o lado esquerdo (Fig. 3.103A).



**FIG. 3.103** Vistas da parede torácica que mostram as projeções de superfície dos lobos e fissuras dos pulmões. **A.** Vista anterior em uma mulher. No lado direito, estão ilustrados os lobos superior, médio e inferior do pulmão. No lado esquerdo, estão ilustrados os lobos superior e inferior do pulmão. **B.** Vista posterior em uma mulher. Em ambos os lados, os lobos superior e inferior do pulmão estão ilustrados. O lobo médio do pulmão no lado direito não é visualizado nessa projeção.

Inferiormente, a pleura reflete-se no diafragma acima da margem costal e faz um trajeto ao redor da parede torácica seguindo o contorno de VIII, X e XII (*i.e.*, costela VIII na linha hemiclavicular, costela X na linha axilar média e vértebra TXII posteriormente).

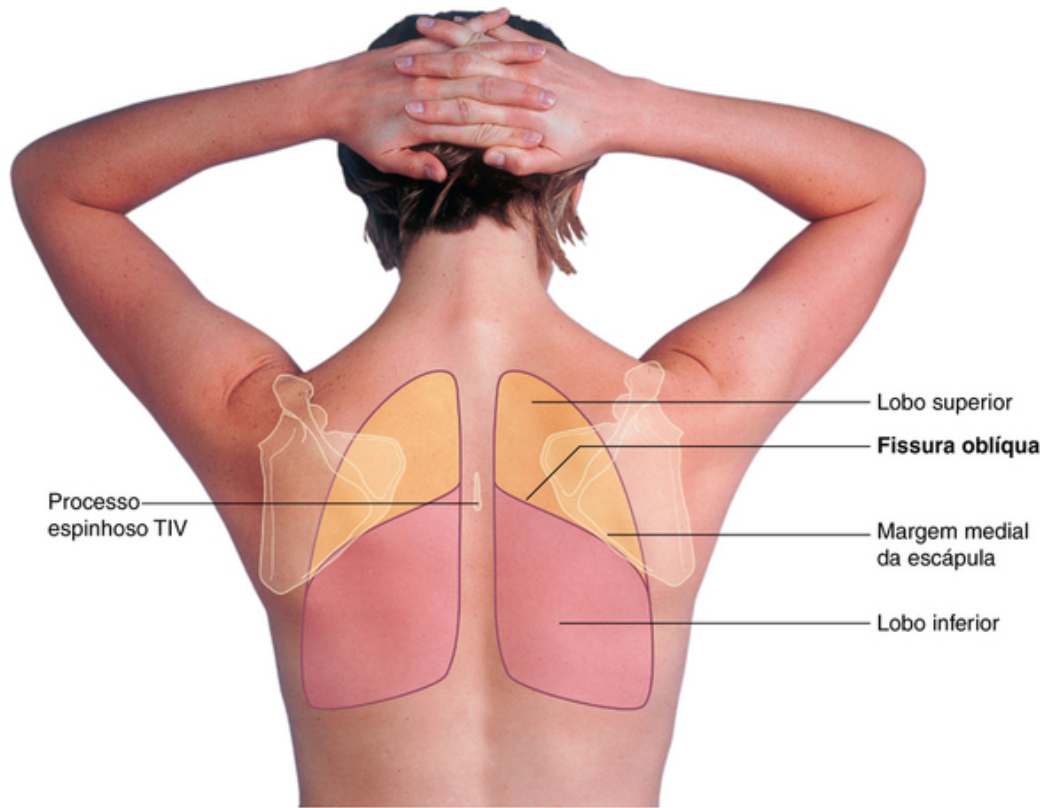
Os pulmões não ocupam completamente a área determinada pelas cavidades pleurais, particularmente nas partes anterior e inferior.

- Existem recessos costomediastinais anteriormente, particularmente no lado esquerdo em relação à protuberância cardíaca.
- Existem recessos costodiafragmáticos inferiormente, entre a borda inferior do pulmão e a margem inferior da cavidade pleural.

Durante a respiração calma, a borda inferior dos pulmões movimenta-se em relação à parede torácica, seguindo o contorno de VI, VIII e X (*i.e.*, a costela VI na linha hemiclavicular, a costela VIII na linha axilar média e a vértebra TX, posteriormente).

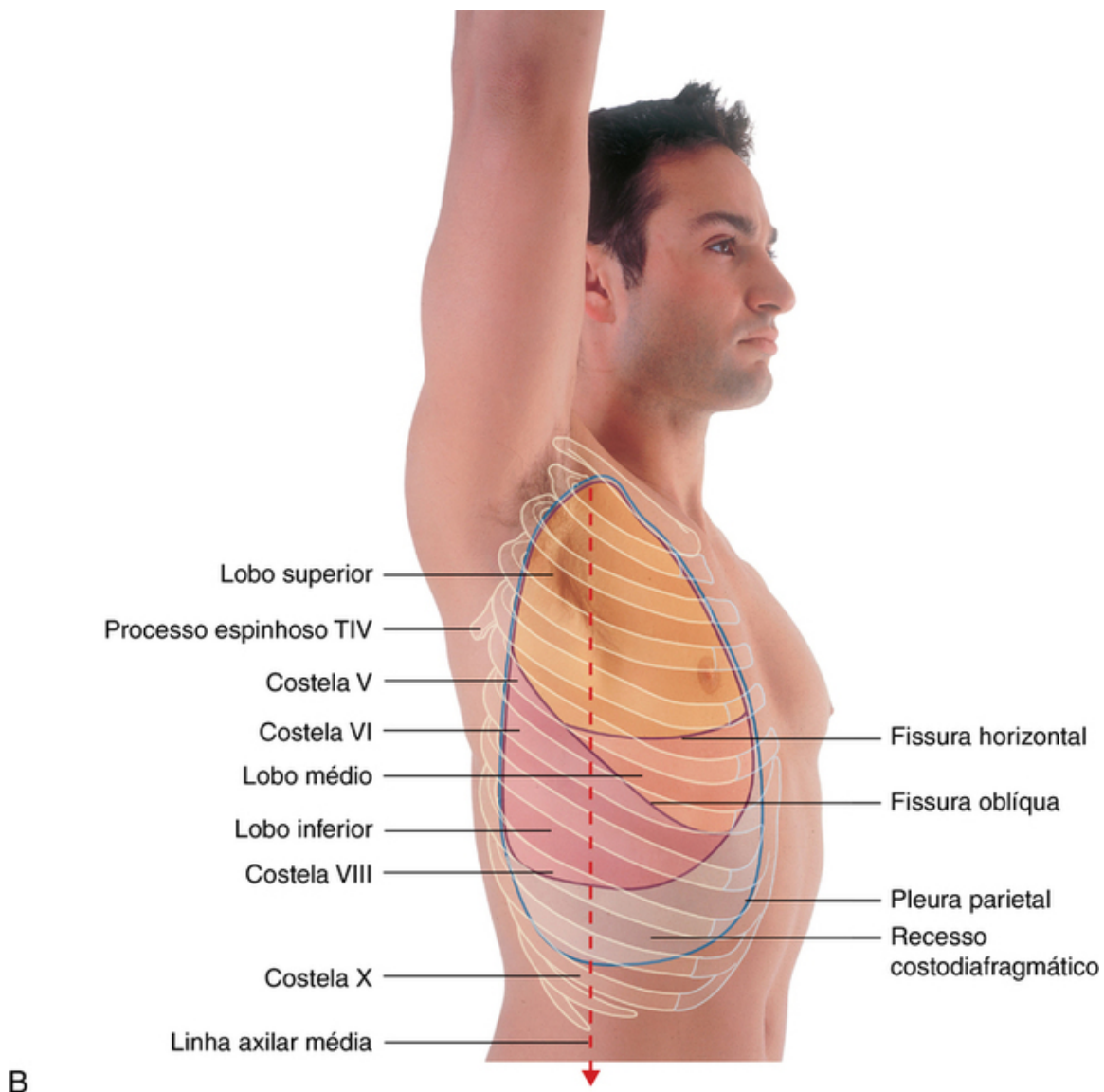
Na vista posterior, a fissura oblíqua em ambos os lados está localizada na linha mediana próximo à espinha da vértebra TIV ([Figs. 3.103B](#) e [3.104A](#)). Posiciona-se lateralmente em direção inferior, atravessando o quarto e quinto espaços intercostais, e alcança a costela VI lateralmente.

Na vista anterior, a fissura horizontal no lado direito segue o contorno da costela IV, e sua cartilagem costal e as fissuras oblíquas de ambos os lados seguem o contorno da costela VI e de sua cartilagem costal ([Fig. 3.104B](#)).



A

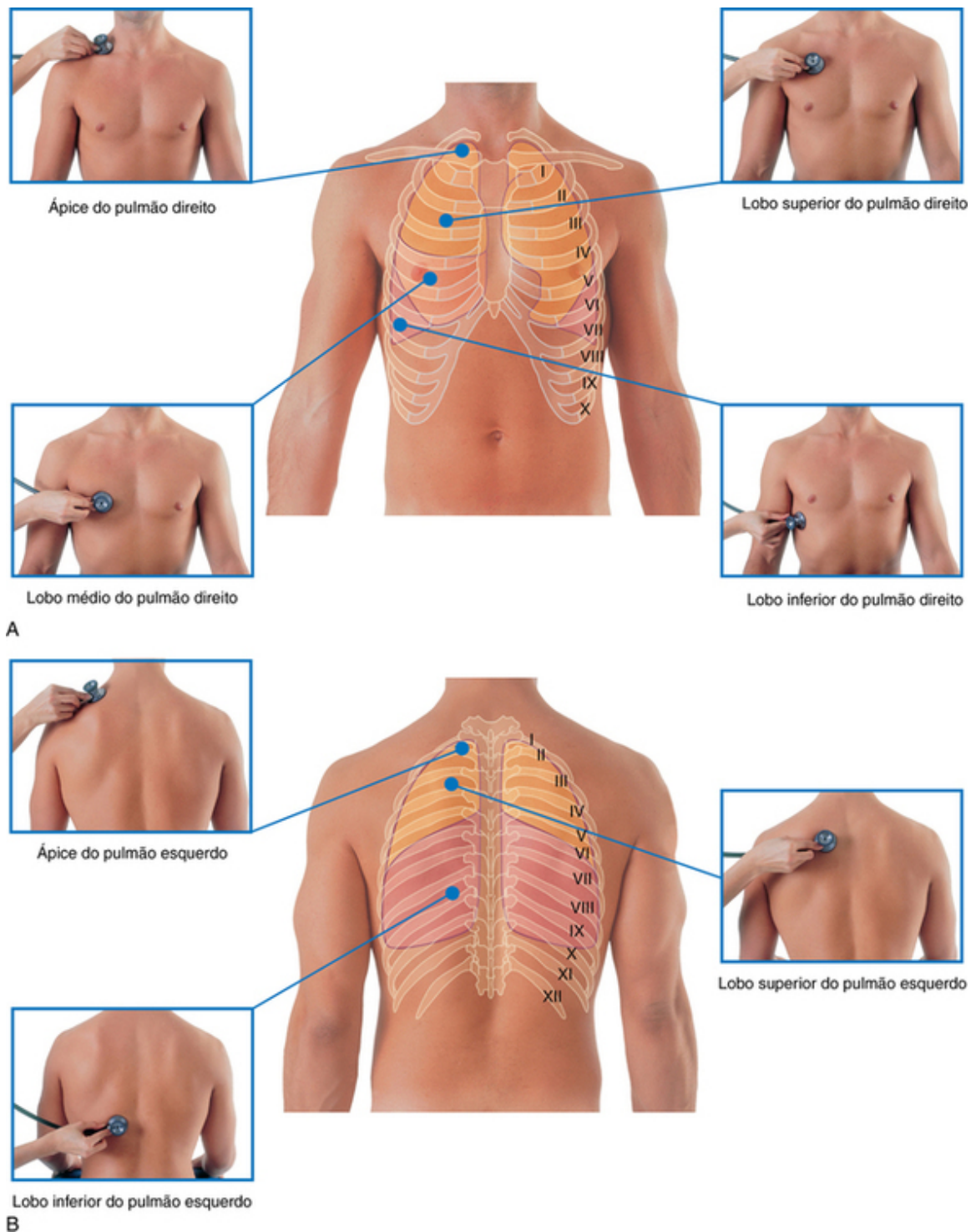




**FIG. 3.104** Vistas da parede torácica. **A.** Vista posterior em uma mulher com os braços abduzidos e com as mãos posicionadas atrás da cabeça. Em ambos os lados, os lobos superior e inferior do pulmão são ilustrados. Quando a escápula é rodada para essa posição, sua margem medial fica paralela à posição da fissura oblíqua e pode ser usada como guia para determinar a projeção de superfície dos lobos superior e inferior dos pulmões. **B.** Vista lateral em um homem com o braço direito abduzido. Estão ilustrados os lobos superior, médio e inferior do pulmão direito. A fissura oblíqua começa posteriormente, no nível do processo espinhoso da vértebra torácica TIV, passa inferiormente, cruzando a costela IV, o quarto espaço intercostal e a costela V. Atravessa o quinto espaço intercostal na linha axilar média e continua anteriormente ao longo do contorno da costela VI. A fissura horizontal cruza a costela V no espaço axilar médio e continua anteriormente, cruzando o quarto espaço intercostal, seguindo o contorno da costela IV e de sua cartilagem costal até o esterno.

### Onde auscultar os sons pulmonares

O posicionamento do estetoscópio para auscultar os sons pulmonares é mostrado na [Figura 3.105](#).



**FIG. 3.105** Vistas da parede torácica de um homem com os posicionamentos do estetoscópio para ausculta dos lobos dos pulmões. **A.** Vistas anteriores. **B.** Vistas posteriores.

## Casos clínicos

### Caso 1

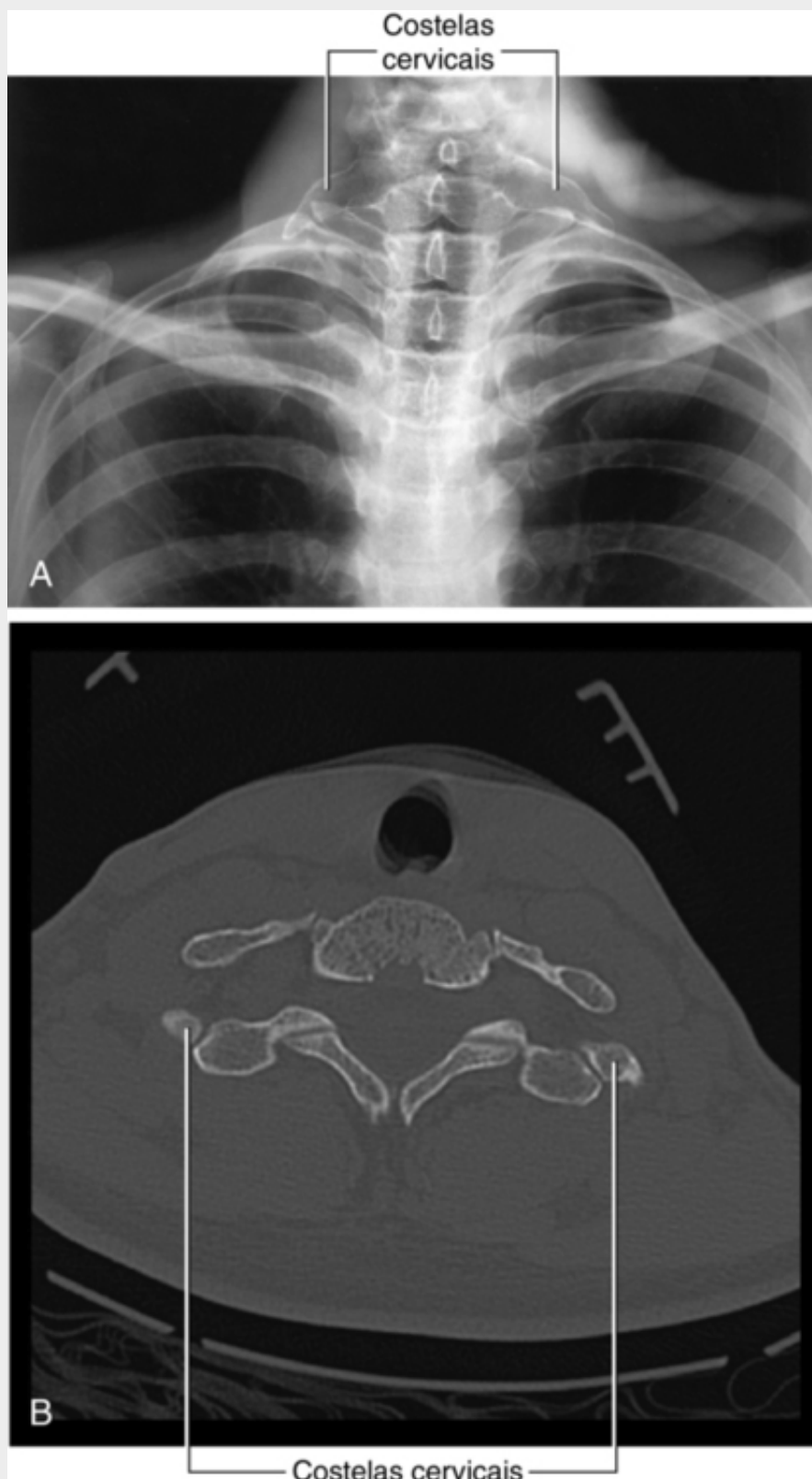
#### Costela cervical

Paciente jovem do sexo masculino apresentou áreas escuras na pele das pontas dos dedos da mão esquerda. Foi feito um diagnóstico clínico de embolia plaquetária, e a fonte da embolia foi pesquisada.

Os êmbolos podem ter origem em diversos lugares. São coágulos e fragmentos de tecido, geralmente

plaquetas, que migram desde sua origem para, finalmente, se alojarem em pequenos vasos que podem ser ocluídos. Êmbolos arteriais podem se originar no coração ou nas artérias que suprem a região afetada. Em casos de embolia infecciosa, as bactérias crescem na valva e são lançadas na circulação periférica.

Uma radiografia do pescoço e uma imagem coronal de TC do pescoço demonstram uma costela cervical (Fig. 3.106).



**FIG. 3.106** Costelas cervicais. **A.** Radiografia do pescoço que demonstra costelas cervicais bilaterais. **B.** Imagem de tomografia computadorizada coronal mostrando as costelas cervicais.

Costelas cervicais podem produzir três entidades patológicas distintas:

- *Compressão e embolização arterial* — a costela cervical (ou banda) na superfície inferior da parte distal da artéria subclávia reduz o diâmetro do vaso e permite a formação de correntes em redemoinho. As plaquetas agregam-se, e um ateroma pode se desenvolver nessa região. Esses resíduos podem se deslocar e fluir distalmente pelos vasos do membro superior, bloqueando o fluxo sanguíneo para os dedos e para a mão, uma doença chamada embolização distal.
- *Estiramento do nervo T1* — o nervo espinal T1, que, normalmente, passa sobre a costela I, também é elevado pela

*presença de uma costela cervical; desse modo, o paciente pode sentir um distúrbio sensitivo sobre a face medial do antebraço e desenvolver atrofia dos músculos intrínsecos da mão.*

■ *Compressão da veia subclávia — pode induzir trombose da veia axilar.*

Uma ultrassonografia com Doppler revelou uma estenose acentuada da artéria subclávia, na borda externa da costela, com um fluxo anormal distalmente ao estreitamento. Dentro dessa região de fluxo anormal, havia evidências de trombo aderente à parede do vaso.

Esse paciente foi submetido à remoção cirúrgica da costela cervical e não apresentou mais sintomas.

## Caso 2

### Câncer de pulmão

Paciente do sexo masculino, de 52 anos, apresentava-se com dores de cabeça e falta de ar. Ele também se queixava de expectorar pequenas quantidades de sangue. O exame clínico revelou múltiplas veias dilatadas ao redor do pescoço. Uma radiografia do tórax mostrou elevação do diafragma à direita e uma massa tumoral, que se acreditava ser um carcinoma broncogênico primário.

Através da observação dos achados clínicos e da aplicação do conhecimento anatômico, a localização do tumor pôde ser inferida.

As múltiplas veias dilatadas ao redor do pescoço são indicativas de obstrução venosa. As veias estão dilatadas em ambos os lados do pescoço, sugerindo que a obstrução seja dentro de um vaso comum, a veia cava superior. Anteriormente à veia cava superior, do lado direito do tórax, está o nervo frênico, que inerva o diafragma. Como o diafragma está elevado, sugerindo paralisia, fica claro que o nervo frênico foi acometido pelo tumor.

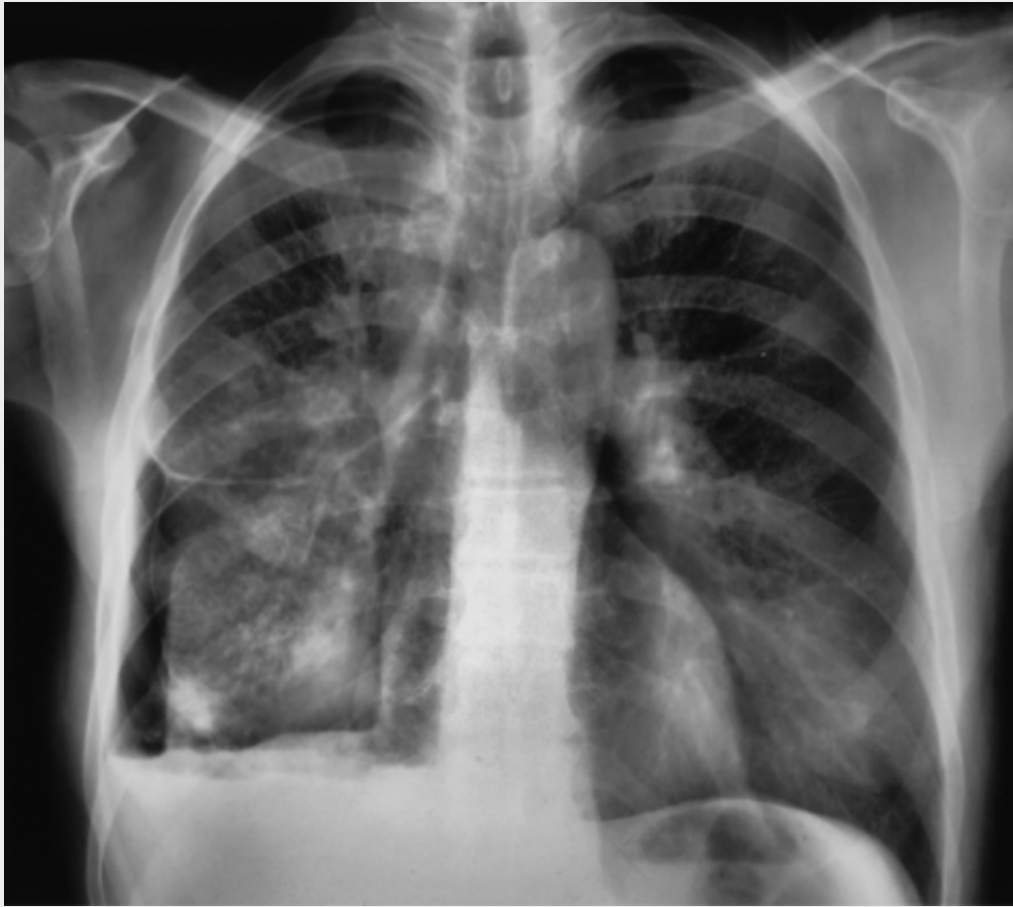
## Caso 3

### Ferimento torácico

Paciente do sexo masculino, de 35 anos, foi atingido por um disparo durante um assalto à mão armada. O orifício de entrada do projétil estava no quarto espaço intercostal direito, acima da papila mamária. Uma radiografia do tórax obtida logo após a admissão no setor de emergência revelou o completo colapso do pulmão.

Outra radiografia do tórax, realizada 20 minutos depois, revelou um nível hidroaéreo na cavidade pleural (Fig. 3.107).





**FIG. 3.107** Radiografia torácica que mostra o nível hidroaéreo na cavidade pleural.

Três processos patológicos comuns podem ocorrer na cavidade pleural.

- Se for introduzido ar na cavidade pleural, há o desenvolvimento de um **pneumotórax**, e o pulmão colapsa devido à própria retração elástica. A cavidade pleural enche-se de ar, o que pode comprimir ainda mais o pulmão. A maioria dos pacientes com colapso pulmonar não está propensa a desenvolver diminuição da capacidade respiratória. Sob certas condições, o ar pode entrar na cavidade pleural com tal velocidade que desloca o mediastino para o lado oposto do tórax. Denomina-se esse efeito **pneumotórax hipertensivo**, potencialmente letal, exigindo tratamento de urgência através da inserção de um tubo no espaço intercostal para remover o ar. As causas mais comuns de pneumotórax são as fraturas das costelas e lesão pulmonar por ventilação com pressão positiva.
- A cavidade pleural pode se encher de líquido (um derrame pleural) e isso pode estar associado a muitas doenças (p. ex., infecção pulmonar, câncer, seps abdominal). É importante aspirar o líquido desses pacientes para aliviar qualquer dificuldade respiratória e realizar exames laboratoriais no líquido com objetivo de determinar sua origem.
- Trauma torácico grave pode levar ao desenvolvimento de hemopneumotórax. Um tubo deve ser inserido para remover o sangue e o ar que entraram no espaço pleural, de modo a evitar o dano respiratório.

Esse homem precisa de tratamento para que o ar, o líquido ou ambos sejam drenados.

Pode-se ter acesso ao espaço pleural através da inserção de uma agulha entre as costelas, em direção à cavidade pleural. Em um adulto normal saudável, a cavidade pleural é, virtualmente, inexistente; portanto, é improvável que qualquer tentativa de introduzir uma agulha nesse espaço seja bem-sucedida, e esse procedimento pode danificar o pulmão subjacente.

Antes de introduzir qualquer forma de tubo torácico, a costela precisa estar bem anestesiada por infiltração, porque seu perióstio é extremamente sensível. O dreno intercostal deve passar diretamente sobre o topo da costela. A inserção adjacente à parte inferior da costela pode danificar a artéria, a veia e o nervo que se situam no feixe neurovascular.

Os locais adequados para a inserção de um dreno torácico são o quarto ou quinto espaços intercostais entre as linhas anatômicas axilares anterior e média.

A posição é determinada com a palpação do ângulo do esterno, que é o ponto de articulação da costela II. Contando inferiormente é possível determinar o número da costela e uma simples observação determinará

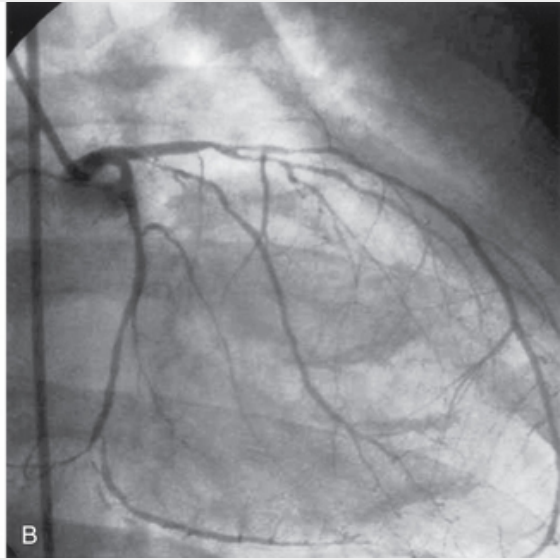
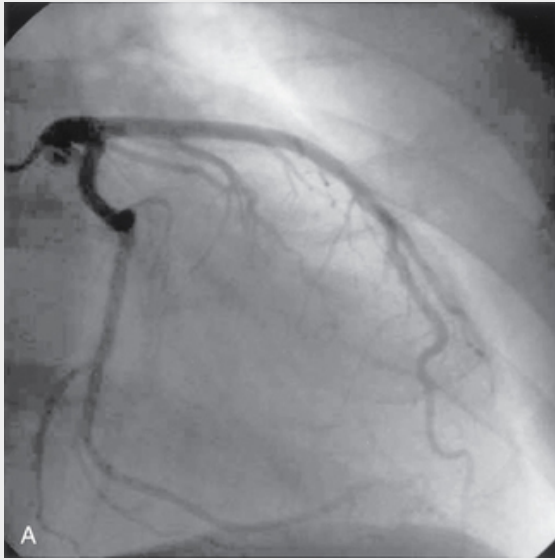
as posições das linhas axilares anterior e média. A introdução de qualquer tubo ou agulha abaixo do nível do quinto espaço intercostal gera um risco apreciável de atravessar os recessos pleurais e inserir a agulha ou o dreno no fígado ou no baço, dependendo do lado em que a agulha for introduzida.

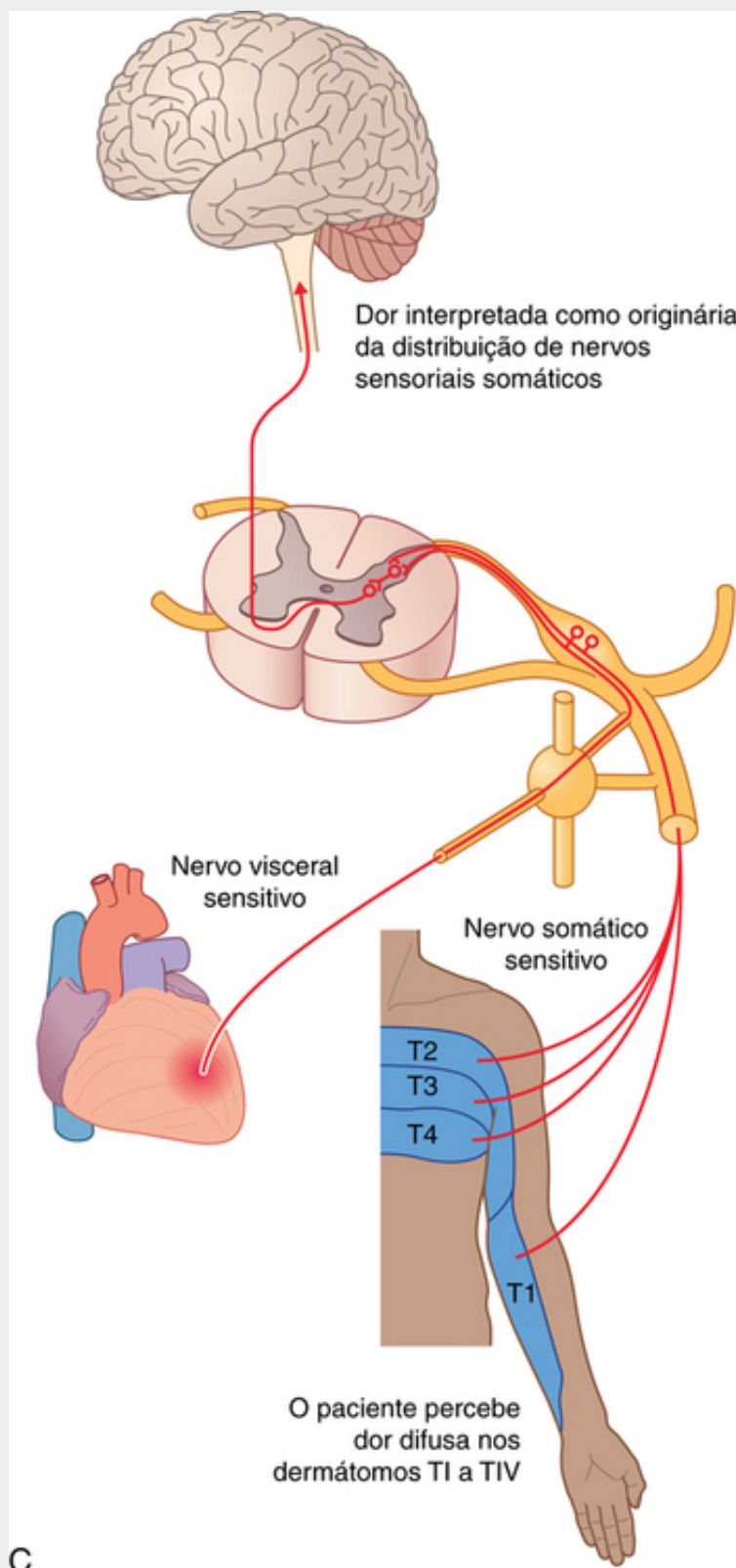
## Caso 4

### Infarto do miocárdio

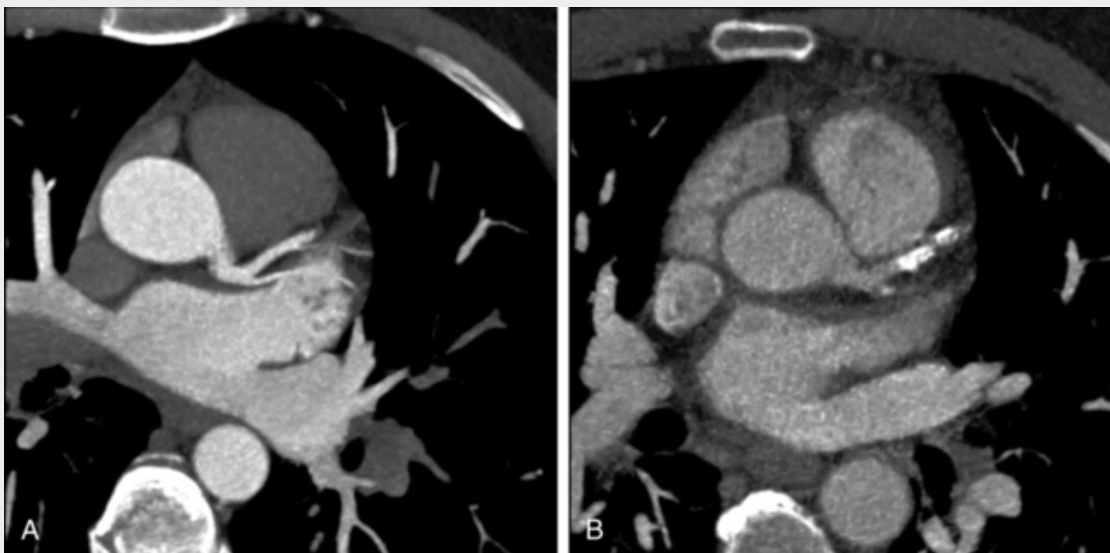
**Um homem de 65 anos foi admitido no setor de emergência com dor intensa no peito, que se irradiava para o pescoço e, predominantemente, para o braço esquerdo. Ele tinha sobrepeso e era sabidamente um fumante inveterado.**

Ao exame, ele parecia acinzentado e suado. Sua pressão arterial era de 74/40 mmHg (valores normais de 120/80 mmHg). Um eletrocardiograma (ECG) foi realizado e demonstrou infarto do miocárdio anterior. Um ecocardiograma de urgência demonstrou função ventricular esquerda ruim. A angiografia cardíaca revelou vaso ocluído ([Fig. 3.108A e B](#)). Outra abordagem para a avaliação das artérias coronárias nos pacientes é a realização de tomografias computadorizadas com a técnica de Projeção de Intensidade Máxima (MIP) ([Fig. 3.109A e B](#)).





**FIG. 3.108** A. Angiograma de uma artéria coronária esquerda normal. B. Angiograma de uma artéria coronária esquerda mostrando diminuição de fluxo devido a obstruções. C. Mecanismos para percepção de dor cardíaca nos dermatômos T1 a T4V.



**FIG. 3.109** Imagem axial de tomografia computadorizada com projeção de intensidade máxima do coração. **A.** Artéria interventricular anterior (descendente anterior) normal. **B.** Artéria interventricular anterior (descendente anterior) estenótica (calcificada).

O paciente foi submetido a uma revascularização cirúrgica do miocárdio de emergência e teve recuperação excelente. Agora ele já perdeu peso, parou de fumar e se exercita regularmente.

Quando as células cardíacas morrem durante um infarto do miocárdio, as fibras da dor (aferentes viscerais) são estimuladas. Essas fibras sensitivas viscerais seguem o curso das fibras simpáticas, que inervam o coração e entram na medula espinal, entre os níveis TI e TIV. Nesse nível, os nervos somáticos aferentes dos nervos espinais TI a TIV também entram na medula espinal através das raízes posteriores. Tanto as fibras aferentes viscerais quanto as somáticas fazem sinapse com os interneurônios, que então fazem sinapse com neurônios secundários, cujas fibras passam através da medula espinal e, então, ascendem para regiões somatossensitivas do encéfalo, que representam os níveis TI a TIV. O encéfalo não é capaz de distinguir claramente entre uma distribuição sensitiva visceral e uma distribuição sensitiva somática e, portanto, a dor é interpretada como se surgisse das regiões somáticas, e não do órgão visceral (no caso, o coração; [Fig. 3.108C](#)).

O paciente estava dispneico, porque sua função ventricular esquerda era insatisfatória.

Quando o ventrículo esquerdo falha, dois efeitos são gerados.

■ *Primeiro, a força contrátil é reduzida. Isso diminui a pressão do sangue ejetado e diminui a pressão arterial.*

■ *O átrio esquerdo tem que trabalhar mais para encher o ventrículo esquerdo que está com insuficiência. Esse trabalho extra eleva a pressão do átrio esquerdo, o que se reflete em um aumento da pressão nas veias pulmonares, e isso, subsequentemente, cria uma pressão venular pulmonar mais alta. Essa elevação da pressão causará o extravasamento de líquido dos capilares para o interstício e depois para os alvéolos pulmonares. Tal líquido é chamado de edema pulmonar e restringe acentuadamente as trocas gasosas. Isso resulta em falta de ar.*

Esse homem apresentou um bloqueio da artéria coronária esquerda, como mostrado na [Figura 3.108B](#). É importante saber qual artéria coronária está bloqueada.

■ *A artéria coronária esquerda irriga a maior parte do lado esquerdo do coração. O tronco da coronária esquerda mede aproximadamente 2 cm de comprimento e divide-se no ramo circunflexo, que se situa entre o átrio e o ventrículo no sulco coronário, e o ramo interventricular anterior, que o clínico costuma chamar de artéria descendente anterior (DA).*

■ *Quando é a artéria coronária direita que está envolvida na doença arterial e ela se torna ocluída, frequentemente surgem distúrbios associados ao ritmo cardíaco, pois os nós sinoatrial e atrioventricular apresentam irrigação derivada predominantemente da artéria coronária direita.*

Quando esse paciente procurou atenção médica, sua função miocárdica foi avaliada através de ECG, ecocardiografia e angiografia.

Durante o exame inicial do paciente, o médico geralmente avalia a função do miocárdio.

Depois de obter o histórico clínico e realizar o exame físico, um diagnóstico diferencial para a causa do mau funcionamento do coração deve ser feito. A avaliação objetiva do miocárdio e da função valvar é



obtida das seguintes maneiras:

- **ECG (eletrocardiograma)** — é uma série de traçados elétricos feitos ao redor dos eixos longo e curto do coração, que revela a frequência e o ritmo cardíacos e defeitos de condução. Além disso, demonstra a função global dos lados direito e esquerdo do coração e pontos de disfunção. Alterações específicas no ECG relacionam-se a áreas do coração que foram envolvidas por um infarto do miocárdio. Por exemplo, uma oclusão da artéria coronária direita produz infarto na área do miocárdio que ela irriga, que é, predominantemente, a face inferior; o infarto, portanto, é chamado infarto do miocárdio inferior. As alterações do ECG são demonstradas nas derivações que visualizam a parte inferior do miocárdio (a saber, derivações II, III e a VF).
- **Radiografia de tórax** — revela o tamanho do coração e o aumento de volume das câmaras. A observação cuidadosa dos pulmões demonstra o excesso de líquido (edema pulmonar) que se acumula quando há falência do ventrículo esquerdo, o que pode gerar um grave comprometimento respiratório e até a morte, a menos que seja rapidamente tratado.
- **Exames de sangue** — o coração libera enzimas durante o infarto do miocárdio, a saber, a desidrogenase láctica (DHL), a creatinoquinase (CK) e a aspartato aminotransferase (AST). Essas enzimas plasmáticas são facilmente dosadas no laboratório do hospital e usadas para determinar o diagnóstico em um estágio inicial. Enzimas ainda mais específicas, denominadas isoenzimas, também podem ser determinadas (isoenzima MB da creatinoquinase [CKMB]). Testes mais recentes incluem a pesquisa da troponina (componente específico do miocárdio), que é liberada quando as células cardíacas morrem durante o infarto do miocárdio.
- **Teste de esforço** — os pacientes são conectados a um monitor de ECG e exercitam-se em uma esteira elétrica. Podem ser demonstradas áreas de isquemia, ou fluxo sanguíneo deficiente, de forma a localizar a anormalidade cardíaca.
- **Medicina nuclear** — o tálio (um emissor radioativo de raios X) e seus derivados são análogos do potássio. São usados para determinar áreas de isquemia coronariana. Se não forem demonstradas áreas de captação no miocárdio quando essas substâncias forem administradas a um paciente, significa que o miocárdio está morto.
- **Angiografia coronariana** — pequenos cateteres arteriais são inseridos, a partir de uma punção na artéria femoral, passam pela artéria femoral e pela aorta e vão até as origens dos vasos coronarianos. Injetam-se, então, meios de contraste radiológicos para demonstrar os vasos coronarianos e seus ramos importantes. Se houver algum estreitamento (estenose), poderá ser feita uma angioplastia. Nela, pequenos balões são passados através das áreas estreitadas e inflados para remodelar o vaso, impedindo, dessa forma, maior isquemia coronariana e o infarto do miocárdio.

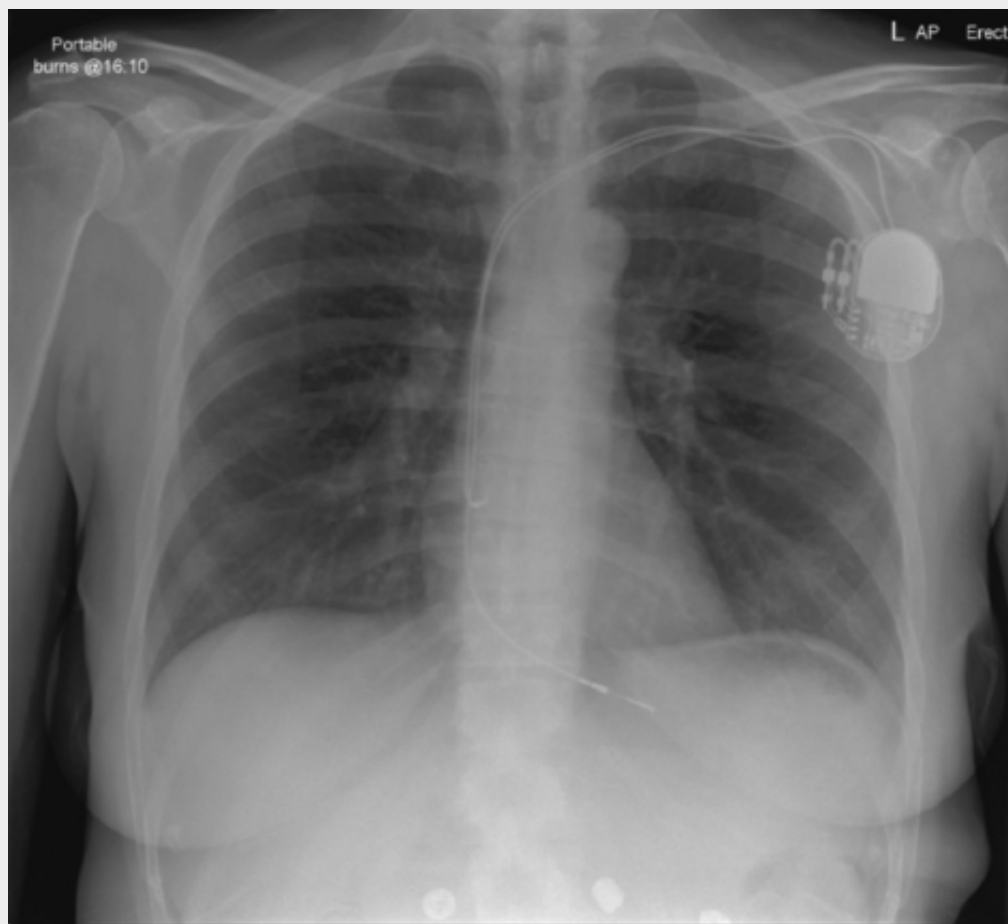
## Caso 5

### Marca-passo quebrado

Uma mulher idosa foi admitida no pronto-socorro com insuficiência cardíaca grave. Ela possuía um gerador de marca-passo no lado esquerdo, inserido devido a um distúrbio do ritmo cardíaco (fibrilação atrial de alta frequência), muitos anos antes. Um ECG demonstrou fibrilação atrial de alta frequência. Uma radiografia de tórax revelou que o fio do marca-passo havia se rompido sob a clavícula.

O conhecimento anatômico dessa região do tórax explica por que o fio se rompeu.

Muitos pacientes possuem marca-passos cardíacos. Um fio origina-se do marca-passo, posicionado no tecido subcutâneo sobre o músculo peitoral maior, e percorre sob a pele, a partir do marca-passo, para penetrar a veia axilar logo abaixo da clavícula, lateralmente ao músculo subclávio. O fio então passa pela veia subclávia, pela veia braquiocéfálica, pela veia cava superior, pelo átrio direito e situa-se na parede do ventrículo direito (onde pode estimular o coração a se contrair) (Fig. 3.110). Se o fio penetrar a veia axilar diretamente, junto ao músculo subclávio, é possível que, após muitos anos de movimentação do ombro, o músculo subclávio tensione e quebre o fio, fazendo o marca-passo falhar. Devem ser feitos todos os esforços para colocar o ponto de inserção do fio tão lateralmente quanto possível na região da primeira porção da veia axilar.



**FIG. 3.110** Radiografia torácica de indivíduo com marca-passo. Os fios do marca-passo (2) podem ser vistos percorrendo o sistema venoso até o coração, onde um termina no átrio direito e o outro no ventrículo direito.

## Caso 6

### Coarctação da aorta

Um homem de 20 anos apresentou-se ao médico com tosse. A radiografia de tórax demonstrou incisuras translúcidas ao longo da margem inferior das costelas III a VI (Fig. 3.111). Ele foi encaminhado ao cardiologista e foi feito o diagnóstico de coarctação da aorta. A incisura na costela foi causada pela dilatação das artérias intercostais colaterais.



**FIG. 3.111** Radiografia torácica que demonstra incisuras translúcidas ao longo da margem inferior das costelas III e VI.

A coarctação da aorta é um estreitamento da aorta distalmente à artéria subclávia esquerda. Esse estreitamento pode reduzir acentuadamente o fluxo de sangue para a parte inferior do corpo. Muitos vasos acima do estreitamento, portanto, aumentam de volume devido ao aumento da pressão, para que o sangue possa chegar à aorta abaixo do nível do estreitamento. Comumente, as artérias torácica interna, epigástrica superior e musculofrênica aumentam de volume anteriormente. Essas artérias irrigam as artérias intercostais anteriores, que se anastomosam com as artérias intercostais posteriores, permitindo que o sangue flua retrogradamente para a aorta. O aumento de volume dos vasos intercostais resulta em incisura das costelas.

O primeiro e o segundo vasos intercostais posteriores são supridos a partir do tronco costocervical, que se origina da artéria subclávia proximal à coarctação, de modo que não aumentam e não induzem incisuras costais.

## Caso 7

### Dissecção da aorta

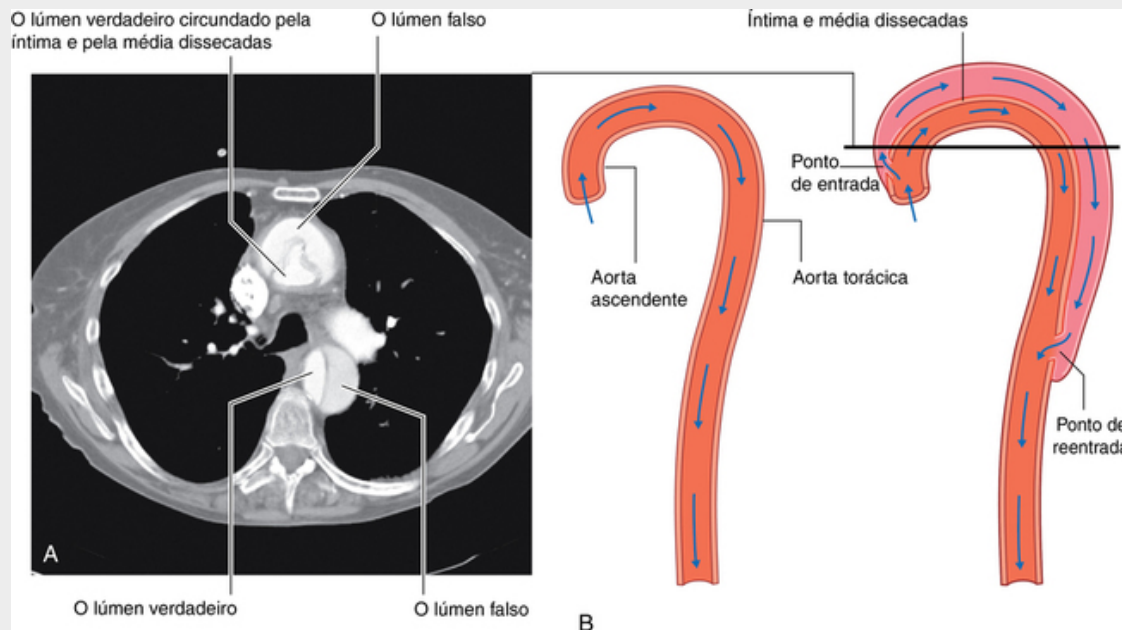
Um homem de 62 anos de idade foi admitido no pronto-socorro com dor intensa entre as escápulas. Sua história médica pregressa indicava que ele era, afora esse episódio, uma pessoa saudável. Contudo, foi

observado que ele possuía 2,5 m de altura e havia sido submetido a uma cirurgia oftalmológica previamente, devido à luxação do cristalino.

Ao exame o homem estava pálido, frio, sudoreico e hipotenso. O pulso em sua virilha direita estava fraco. Um ECG revelou um infarto anterior do miocárdio. Os exames sanguíneos revelaram mau funcionamento dos rins e acidose acentuada.

O paciente foi encaminhado para a tomografia computadorizada, sendo feito o diagnóstico de dissecação da aorta.

A dissecação da aorta é uma doença incomum em que uma pequena ruptura ocorre dentro da parede da aorta (Fig. 3.112). A parede da aorta apresenta três camadas: uma íntima, uma média e uma adventícia. A ruptura na íntima estende-se até a média e a diseca, formando um canal dentro da parede do vaso. Em geral, o sangue retorna para o vaso principal distalmente a seu ponto de entrada.



**FIG. 3.112** A. Imagem de tomografia computadorizada de uma dissecação da aorta. B. Aorta normal (esquerda) e aorta com dissecação (direita). A linha na figura da direita indica o plano de corte da TC mostrado em A.

### O infarto do miocárdio

A dissecação da aorta pode se estender de forma retrógrada de forma a envolver o seio coronário da artéria coronária direita. Infelizmente, no caso desse paciente, a artéria coronária direita ficou ocluída quando a dissecação passou em sua origem. Em indivíduos normais, a artéria coronária direita irriga a face inferior anterior do miocárdio, e isso fica evidente sob a forma de um infarto do miocárdio anterior no ECG.

### A perna direita isquêmica

Os dois canais dentro da aorta estenderam-se por todo o comprimento da aorta em direção ao sistema ilíaco direito até o nível da artéria femoral direita. Apesar de o sangue fluir por essas estruturas, ele frequentemente leva à diminuição do fluxo sanguíneo. Portanto, a diminuição do fluxo sanguíneo para o membro inferior direito resultou em sua isquemia.

O paciente ficou acidótico.

Todas as células no corpo humano produzem substâncias ácidas que são excretadas na urina ou convertidas em água com a produção de dióxido de carbono, que é removido pela ventilação. Infelizmente, quando os órgãos se tornam extremamente isquêmicos, eles liberam quantidades significativas de íon hidrogênio. Tipicamente, isso ocorre quando o intestino torna-se isquêmico. Com o padrão de dissecação, (1) o tronco celíaco, as artérias mesentéricas superior e inferior podem ser efetivamente excluídas da circulação ou (2) o fluxo sanguíneo dentro desses vasos pode ser significativamente prejudicado, tornando o intestino isquêmico e, assim, sendo responsável pelos níveis relativamente altos de íon hidrogênio.

## Isquemia renal

De maneira similar, a dissecação pode prejudicar o fluxo sanguíneo para os rins, o que diminui sua capacidade funcional.

## Tratamento

O paciente foi submetido a uma cirurgia de emergência e sobreviveu. Curiosamente, a altura do paciente e a cirurgia prévia dos cristalinos sugerem o diagnóstico de síndrome de Marfan, e uma série de exames de sangue e uma revisão da história familiar revelaram ser esse o caso.

## Caso 8

### Pneumonia

Paciente do sexo masculino, de 35 anos, apresentou-se ao médico devido a uma recente perda ponderal (6 kg nos dois meses anteriores). Ele também se queixou de tosse com traços de sangue no escarro (hemoptise) e dor do lado esquerdo do peito. Recentemente, ele notou aumento significativo do suor, principalmente à noite, sendo necessária a troca dos lençóis.

Ao exame o paciente apresentou febre baixa e estava taquipneico (respirando rapidamente). Havia expansão reduzida ao lado esquerdo do tórax. Quando foi feita percussão no tórax, notou-se que a região anterior esquerda do tórax apresentava maciez em comparação à percussão timpânica do restante do tórax. A ausculta (ouvir com o estetoscópio) revelou sons de respiração diminuídos de natureza rouca (respiração bronquial).

**Foi feito o diagnóstico de infecção torácica.**

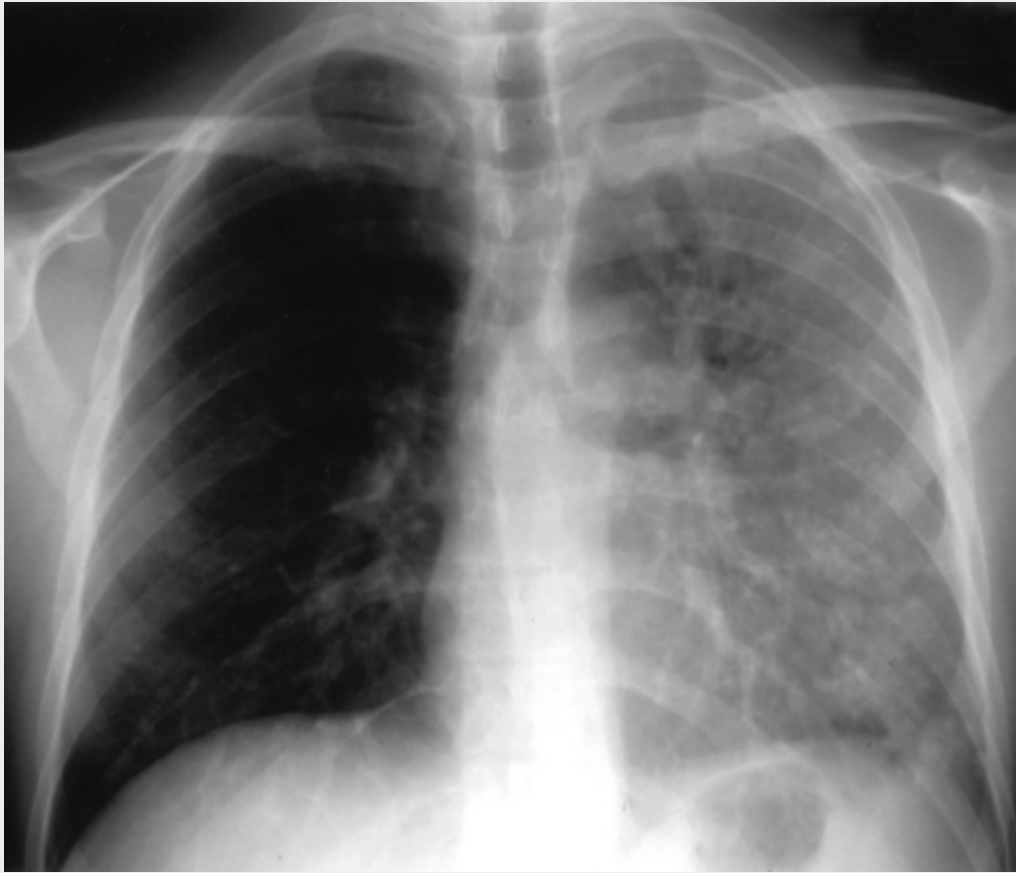
A infecção torácica é uma doença comum. Na maioria dos pacientes, a infecção afeta grandes vias aéreas e os brônquios. Se a infecção continuar, exsudatos e transudatos são produzidos, preenchendo os alvéolos e os lóbulos pulmonares secundários. A natureza difusa desse tipo de infecção é denominada broncopneumonia.

Pelos dados clínicos específicos desse paciente, a broncopneumonia era improvável.

De acordo com os achados clínicos, ficou claro que o paciente provavelmente apresentava pneumonia restrita a um lobo. Como há apenas dois lobos no pulmão esquerdo, o diagnóstico provável era pneumonia no lobo superior esquerdo.

Foi realizada uma radiografia do tórax (Fig. 3.113). A incidência posteroanterior demonstrou uma área com opacificação em todo o pulmão esquerdo.





**FIG. 3.113** Radiografia torácica que mostra infecção do lobo superior esquerdo.

O conhecimento da posição da fissura oblíqua permite dizer que qualquer consolidação do lobo superior esquerdo produzirá esse tipo de velamento. Radiografias laterais geralmente não são necessárias, mas demonstrariam a opacificação anterior e superiormente que termina abruptamente na fissura oblíqua.

Pneumonias do lobo superior não são comuns, porque a maioria dos pacientes desenvolve infecção dependente da ação da gravidade. Certas infecções, contudo, são típicas dos lobos médio e superior, comumente a tuberculose (TB) e a histoplasmose.

Uma revisão do histórico do paciente sugeriu uma doença grave e crônica, e o paciente foi internado no hospital.

Após a internação, uma broncoscopia foi realizada, e o escarro foi aspirado do brônquio lobar superior esquerdo. Foi feita a cultura desse material em laboratório e também exame sob microscopia de luz, sendo identificado o bacilo da tuberculose (TB).

## Caso 9

### Câncer de esôfago

Um homem de 68 anos apresentou-se ao médico com queixa de desconforto ao engolir (disfagia). O médico examinou o paciente e notou que, desde sua última visita, ele havia perdido 8 kg em seis meses. Exames de sangue de rotina revelaram que o paciente estava anêmico, e ele foi encaminhado à unidade de gastroenterologia. Foi feito o diagnóstico de câncer de esôfago, e o paciente foi submetido a uma ressecção, que acarretou em uma incisão do tórax e do abdome. Após quatro anos, o paciente permanece bem, apesar de ainda sujeito a acompanhamento constante.

O paciente foi submetido a um exame do esôfago com um tubo flexível, em que um tubo é colocado através da boca no esôfago, e a câmera é posicionada na extremidade do tubo. Também é possível usar uma pinça de biópsia para obter pequenas porções de tecido para o diagnóstico correto.

Chegou-se ao diagnóstico de carcinoma esofágico (do tipo espinocelular), e o paciente foi submetido ao procedimento de estadiamento.

O estadiamento, no caso de qualquer lesão maligna, é de extrema importância, pois determina a extensão

do tratamento e permite ao médico traçar o prognóstico do paciente. Nesse caso, nosso paciente foi submetido a uma TC do tórax e do abdome, que não revelou linfonodos significativos ao redor do tumor do terço inferior do esôfago.

A tomografia do abdome não revelou evidências de que o tumor havia se espalhado para os linfonodos ao redor do tronco celíaco ou para o fígado.

O sangramento era a causa da anemia.

Muitos tumores do sistema gastrointestinal são marcadamente friáveis, e, com a passagem do material digerido sobre o tumor, ocorrem hemorragias crônicas de pequeno volume. Com o passar do tempo, o paciente torna-se anêmico, sendo assintomático no primeiro momento; contudo, tal anemia pode ser diagnosticada em exames de sangue de rotina.

Uma cirurgia complexa é planejada.

O comprimento do esôfago é aproximadamente 22 cm. A disseminação do tumor pode ocorrer pela rota submucosa e pelos linfonodos locorregionais. Os linfonodos drenam ao longo da irrigação arterial para o esôfago, que é predominantemente suprido pela artéria tireóidea inferior, por ramos esofágicos da parte torácica da aorta e ramos da artéria gástrica esquerda. O procedimento de esofagectomia transtorácica envolve o posicionamento supino do paciente. Uma laparotomia é realizada para avaliar qualquer evidência de doença na cavidade abdominal. O estômago é mobilizado, com a preservação das artérias gástrica direita e gastromental direita. Os vasos gástricos curtos e os vasos gástricos esquerdos são ligados, e uma piloromiotomia também é feita.

A ferida abdominal é então fechada, e o paciente é colocado em posição lateral esquerda. Uma toracotomia posterolateral direita é realizada através do quinto espaço intercostal, e a veia ázigo é ligada para prover acesso completo a todo o comprimento do esôfago. O estômago é trazido através do hiato diafragmático. Faz-se a ressecção do esôfago, e o estômago é anastomosado na parte cervical do esôfago.

O paciente recuperou-se sem qualquer intercorrência.

A maioria dos tumores malignos de esôfago é diagnosticada relativamente tarde e, frequentemente, apresenta disseminação metastática para os linfonodos. Alguns pacientes também apresentam disseminação tumoral para o fígado. O prognóstico geral para o câncer de esôfago é sombrio, com uma taxa de sobrevida em cinco anos de, aproximadamente, 25%.

O diagnóstico do câncer esofágico em seus estágios precoces, anteriormente à disseminação para os linfonodos, seria o ideal e poderia resultar em um procedimento curativo.

Nosso paciente prosseguiu para o tratamento com quimioterapia e desfrutou uma boa qualidade de vida quatro anos após a cirurgia.

## Caso 10

### Acesso venoso

**Uma mulher de 45 anos, com história de câncer na mama esquerda, retornou ao médico. Infelizmente, a doença disseminou-se para os linfonodos axilares e para o osso (doença óssea metastática). Um cirurgião ressecou apropriadamente o tumor mamário primário, com ampla excisão local e então realizou um esvaziamento dos linfonodos axilares. A paciente foi encaminhada a um oncologista para receber quimioterapia. A quimioterapia foi administrada através de um cateter implantável (*portacath*), que é um reservatório subcutâneo através do qual passa um pequeno cateter sob a pele para a veia jugular interna. A paciente foi submetida a uma inserção adequada do *portacath*, sem complicações, completou seu curso de quimioterapia e, cinco anos após o tratamento, continua bem.**

O *portacath* foi colocado na parede anterior direita do tórax da paciente e o cateter foi introduzido na veia jugular interna direita. A veia jugular interna e os tecidos subcutâneos esquerdos não foram usados. Esse local não foi usado pela razão de que a paciente havia sido submetida à dissecação axilar prévia à esquerda, sendo removidos os linfonodos e vasos linfáticos da região. A colocação de um *portacath* nessa área pode produzir uma resposta inflamatória e pode até mesmo torná-la infectada. Infelizmente, como não há vasos linfáticos para drenar o material infectado e remover as bactérias, podem ocorrer sepse grave e infecção com ameaça à vida.

Como ele foi colocado?

A ultrassonografia mostra uma imagem axial através da raiz do pescoço à direita, demonstrando a

artéria carótida comum direita e a veia jugular interna direita. A veia jugular interna é a maior das duas estruturas e geralmente demonstra variação respiratória normal, compressibilidade e uma variação de tamanho de acordo com a posição do paciente (quando o paciente é colocado com a cabeça baixa, a veia fica cheia e facilita a punção).

### **O risco do procedimento**

Como em todos os procedimentos e operações, sempre há um pequeno risco de complicações. Esses riscos são sempre contrabalanceados com os potenciais benefícios de tal procedimento. A colocação de uma agulha na veia jugular interna pode ser feita sob orientação ultrassonográfica, o que reduz o risco de puncionar a artéria carótida comum. Além disso, é menos provável que, através da punção direta, o operador atinja o ápice do pulmão e perfure a fáscia pleural superior, o que pode produzir um pneumotórax.

### **A posição do cateter**

O cateter é colocado através da veia jugular interna direita e dentro da veia braquiocefálica direita. A ponta do cateter é, então, colocada mais inferiormente na junção do átrio direito e da veia cava superior. A razão para o posicionamento do cateter dessa forma relaciona-se aos agentes que são infundidos. A maioria dos agentes quimioterápicos são extremamente citotóxicos (matam as células) e permitir uma mistura com o sangue adequada evita a trombose e a irritação da parede venosa.

# Abdome

## Revisão conceitual

### Descrição geral

### Funções

- Acomodação e proteção das vísceras principais

- Respiração

- Variações na pressão intra-abdominal

### Componentes

- Parede

- Cavidade abdominal

- Abertura inferior do tórax

- Diafragma

- Abertura superior da pelve

### Relações com outras regiões

- Tórax

- Pelve

- Membro inferior

### Características principais

- Disposição das vísceras abdominais no adulto

- Pele e músculos da parede anterior do abdome e lateral e nervos intercostais torácicos

- A região inguinal é uma área frágil na parede anterior do abdome

- Nível vertebral L1

- O sistema digestório e seus anexos são supridos por três artérias principais

- Desvios venosos da esquerda para a direita

- Toda drenagem venosa do sistema digestório passa pelo fígado

- Vísceras abdominais são inervadas por um grande plexo pré-vertebral

## Anatomia regional

### Topografia da superfície

- Padrão em quatro quadrantes

- Padrão em nove regiões

### Parede abdominal

- Fáscia superficial

- Músculos anterolaterais

- Fáscia extraperitoneal

- Peritônio

- Inervação

- Irrigação arterial e drenagem venosa

- Drenagem linfática

### Região inguinal

- Canal inguinal

- Hérnias inguinais

### Vísceras abdominais

- Peritônio

- Cavidade peritoneal

- Órgãos

Suprimento arterial

Drenagem venosa

Linfáticos

Inervação

Região abdominal posterior

Parede posterior do abdome

Vísceras

Vascularização

Sistema linfático

Sistema nervoso na região abdominal posterior

Troncos simpáticos e nervos esplâncnicos

Anatomia de superfície

Anatomia de superfície do abdome 402

Definição da projeção da superfície do abdome

Como encontrar o anel inguinal superficial

Como determinar os níveis vertebrais lombares

Visualização das estruturas no nível vertebral de L1

Visualização da posição dos vasos sanguíneos principais

Uso dos quadrantes abdominais para localizar as vísceras principais

Definição das regiões da superfície para as quais a dor intestinal é referida

Onde encontrar os rins

Onde encontrar o baço

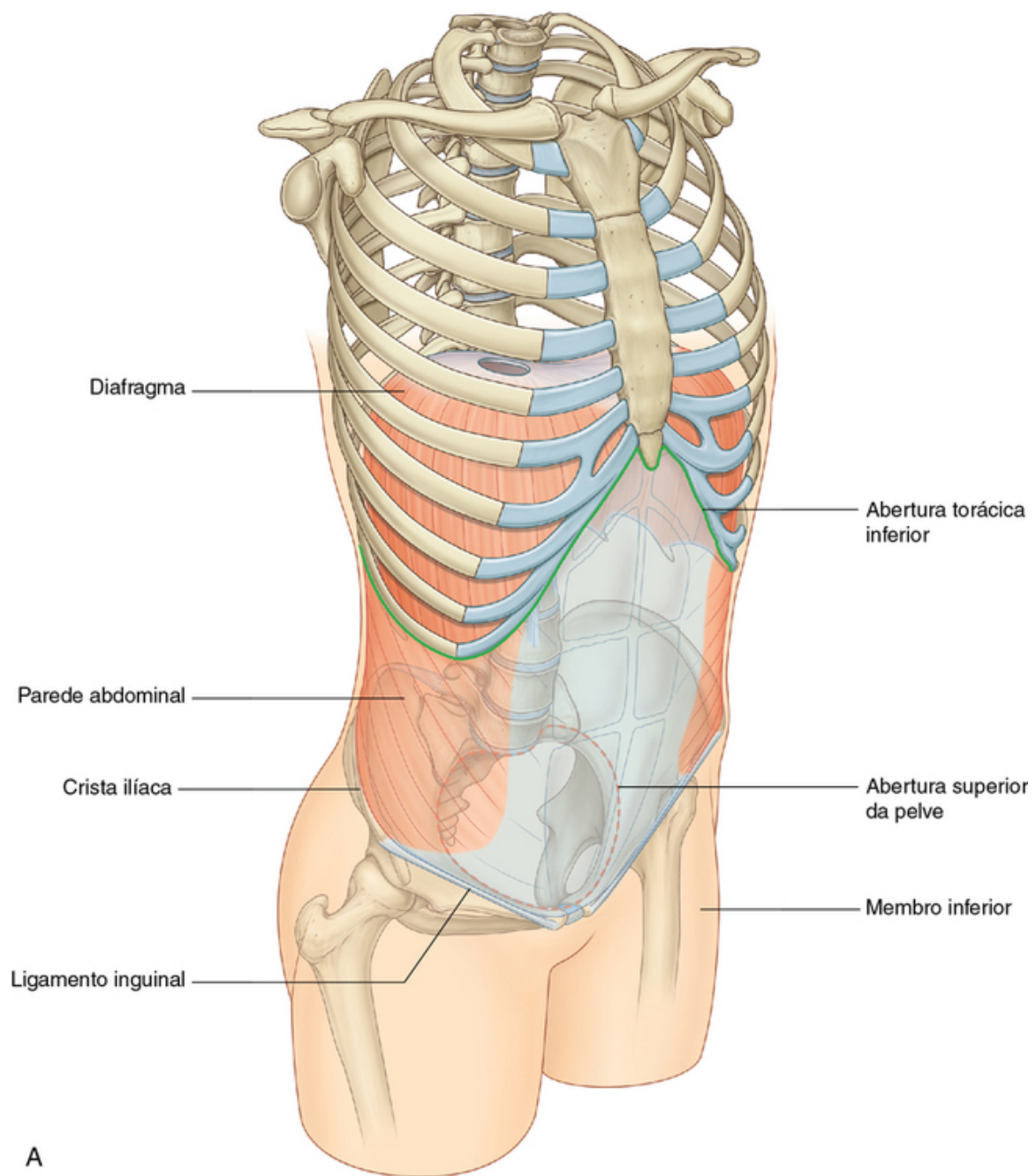
Casos clínicos

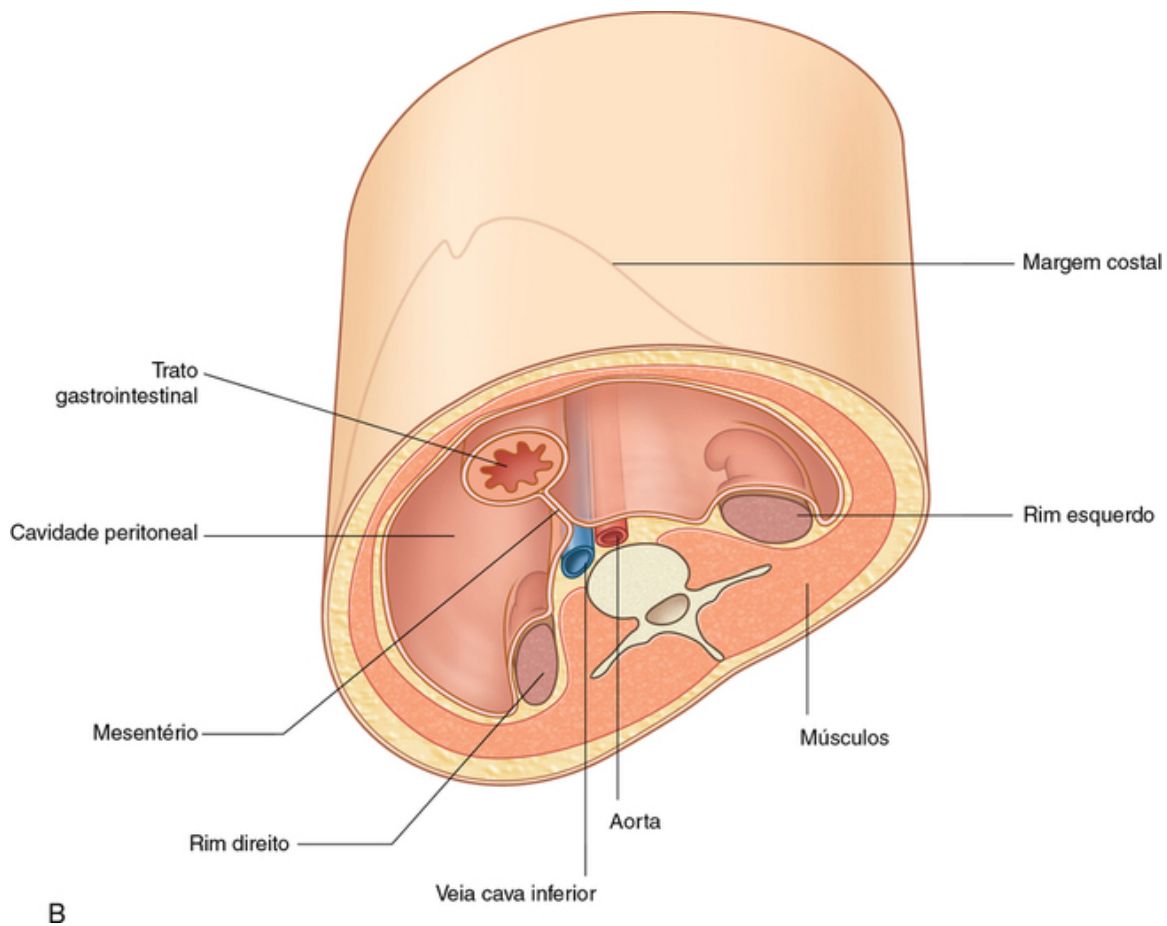
## Revisão conceitual

### Descrição geral

O abdome é um compartimento aproximadamente cilíndrico que se estende desde a margem inferior do tórax até a margem superior da pelve e do membro inferior ([Fig. 4.1A](#)).







**FIG. 4.1** Abdome. **A.** Limites. **B.** Disposição dos conteúdos abdominais. Vista inferior.

A **abertura inferior do tórax** forma a comunicação superior para o abdome e é obliterada pelo diafragma. Inferiormente, a parede do abdome profunda é contínua com a parede pélvica na **abertura inferior da pelve**. Superficialmente, o limite inferior da parede do abdome é a margem superior do membro inferior.

O compartimento delimitado pela parede do abdome contém uma única **cavidade peritoneal** grande, que se comunica livremente com a cavidade pélvica.

Os mesentérios suspendem as vísceras abdominais na cavidade peritoneal e também as posicionam entre a cavidade e a parede musculoesquelética (Fig. 4.1B).

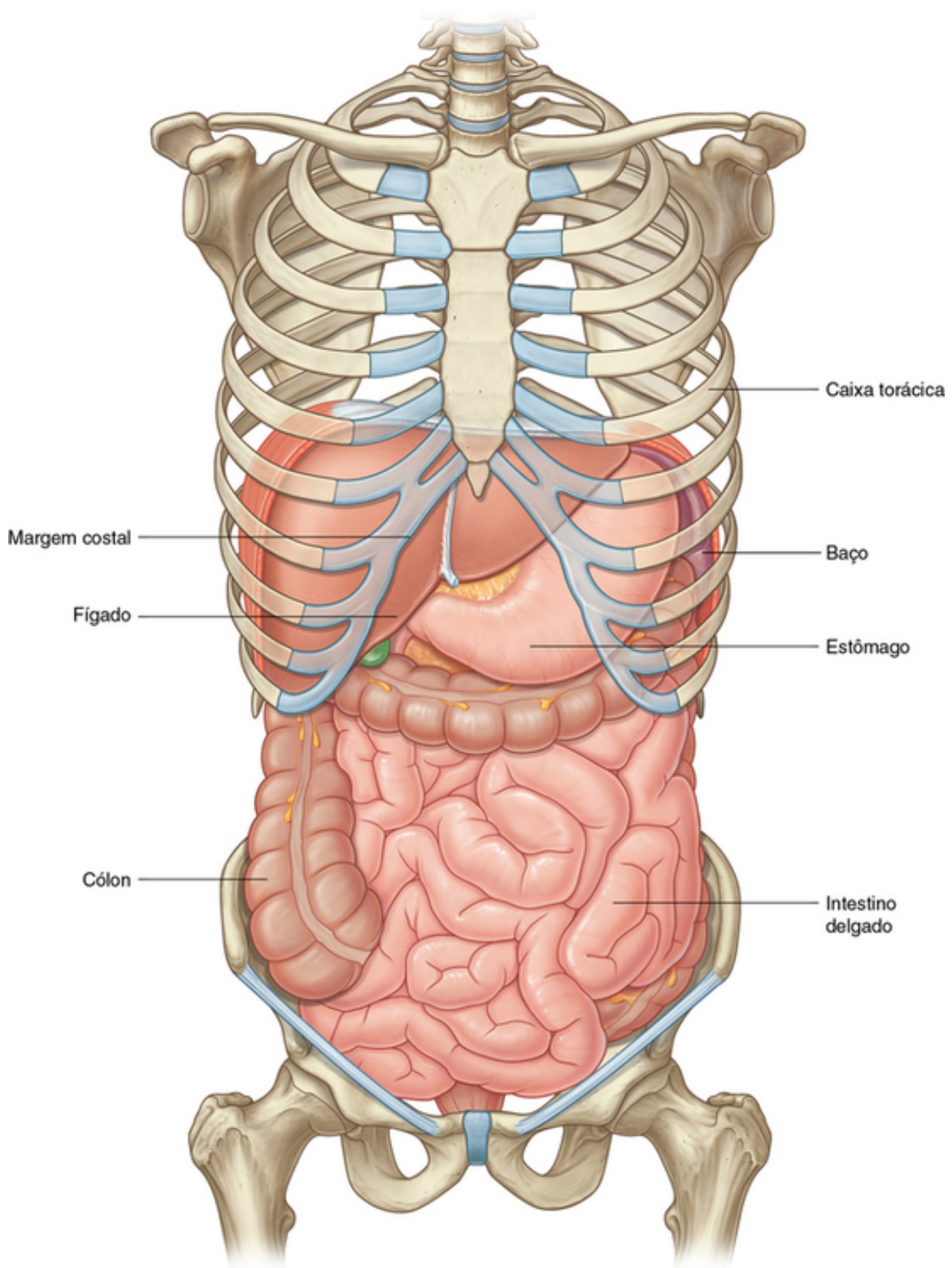
As vísceras abdominais incluem:

- os principais elementos do sistema digestório – a extremidade caudal do esôfago, estômago, intestinos delgado e grosso, fígado, pâncreas e vesícula biliar;
- o baço;
- os componentes do sistema urinário – rins e ureteres;
- as glândulas suprarrenais; e
- estruturas neurovasculares maiores.

## Funções

### Acomodação e proteção das vísceras principais

O abdome abriga os principais elementos do sistema digestório (Fig. 4.2), o baço e partes do sistema urinário.



**FIG. 4.2** O abdome contém e protege as vísceras abdominais.

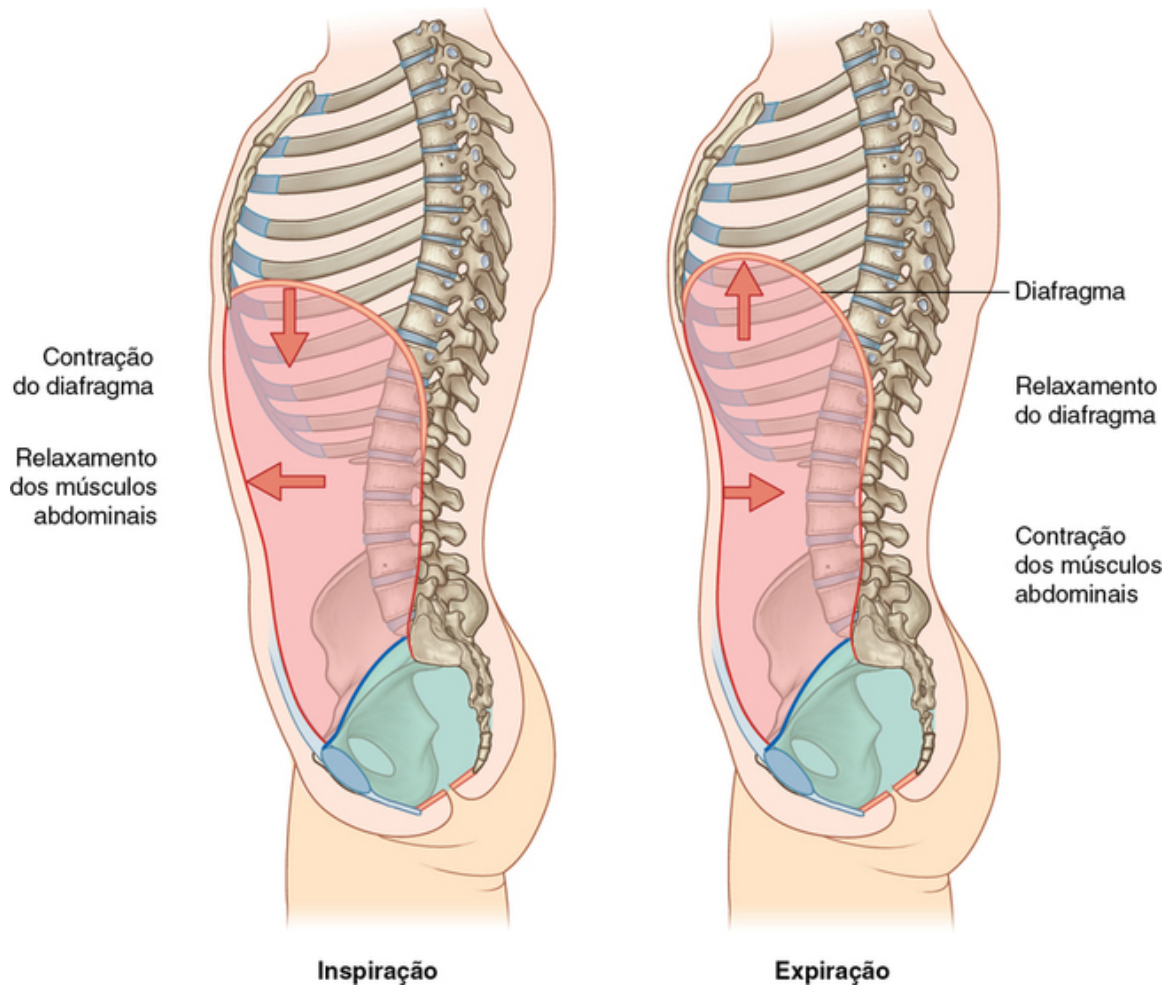
Grande parte do fígado, da vesícula biliar, do estômago e do baço e partes do cólon estão sob as cúpulas do diafragma, que se projetam superiormente acima da margem costal da parede torácica; como resultado, essas vísceras abdominais são protegidas pela parede torácica. Os polos superiores dos rins situam-se profundos às costelas inferiores.

As vísceras que não estão sob as cúpulas diafragmáticas são sustentadas e protegidas predominantemente pelas paredes musculares do abdome.

## Respiração

Um dos papéis mais importantes da parede do abdome é auxiliar na respiração:

- Ela relaxa durante a inspiração para acomodar a expansão da cavidade torácica e o deslocamento inferior de vísceras abdominais durante a contração do diafragma (Fig. 4.3).



**FIG. 4.3** O abdome auxilia na respiração.

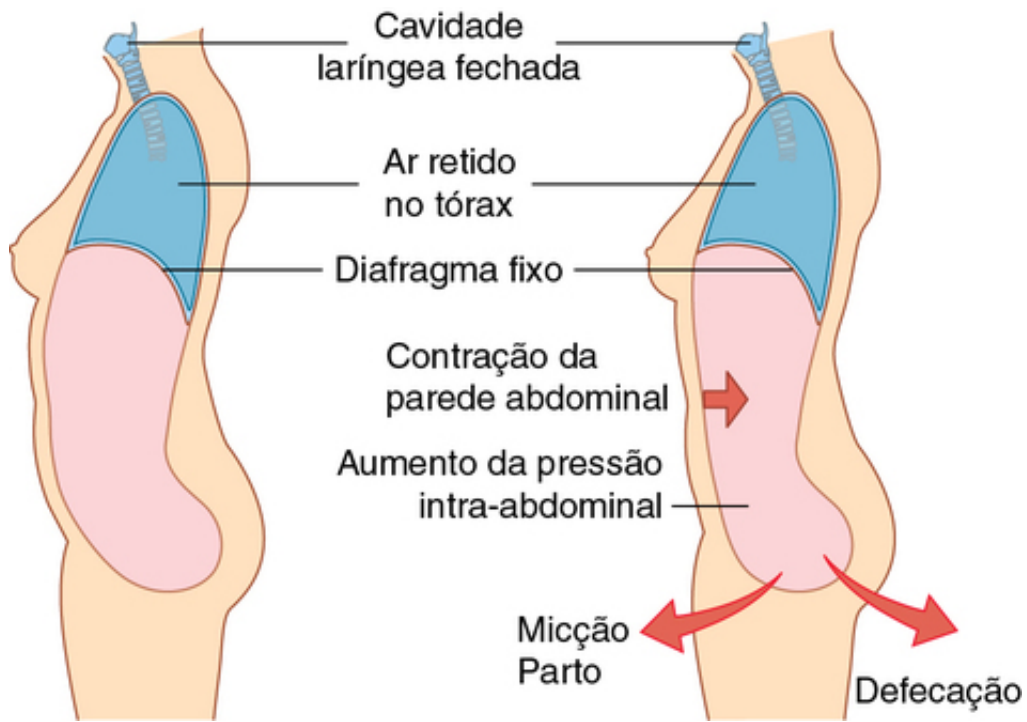
- Durante a expiração, ela contrai para auxiliar na elevação das cúpulas diafragmáticas, reduzindo, assim, o volume torácico.

Pode-se expulsar material da via respiratória por expiração forçada, usando-se os músculos abdominais, como na tosse ou espirro.

### **Variações na pressão intra-abdominal**

A contração dos músculos da parede do abdome pode aumentar drasticamente a pressão intra-abdominal quando o diafragma está em uma posição fixa (Fig. 4.4). O ar é mantido nos pulmões fechando-se as válvulas na laringe. A pressão intra-abdominal auxilia na eliminação do conteúdo da bexiga urinária e do reto, e no momento do parto.





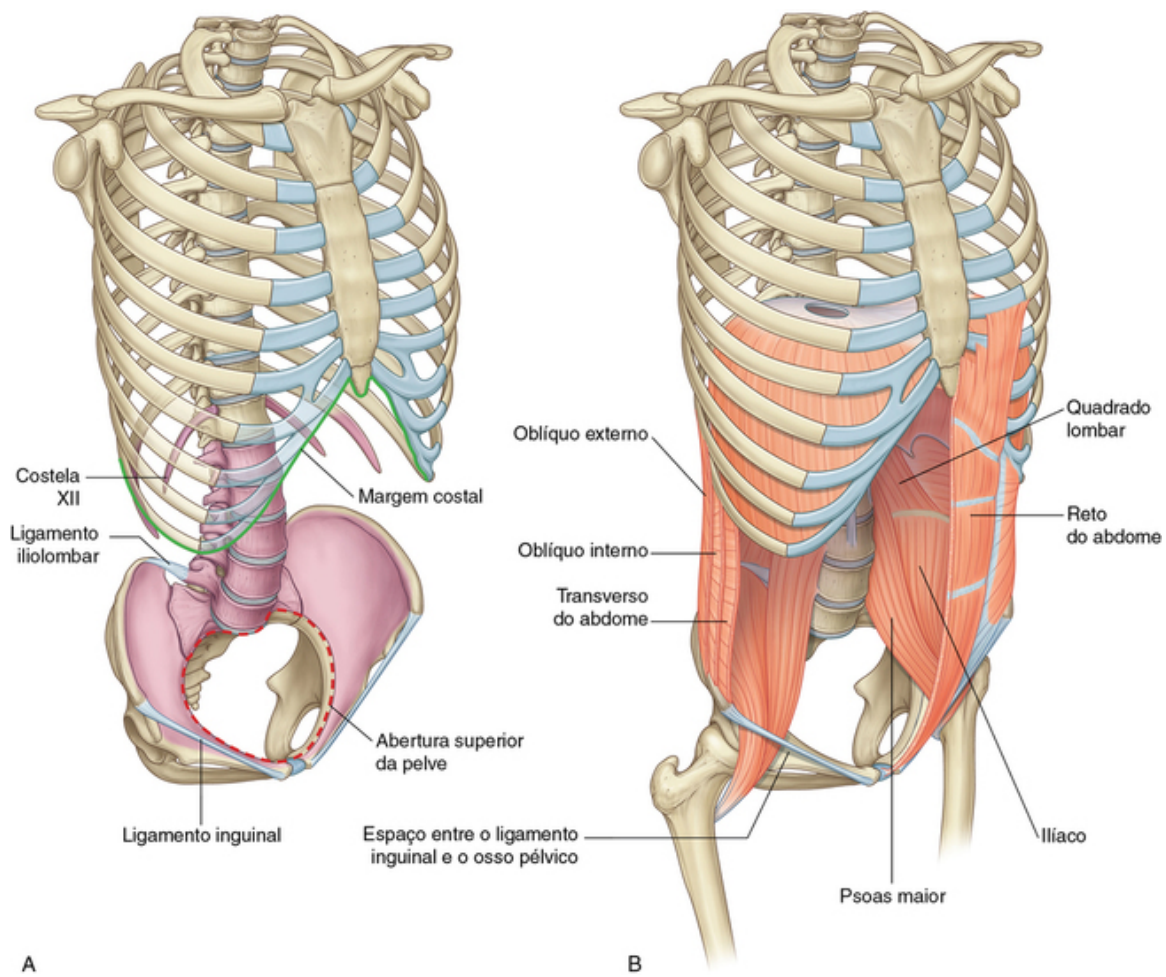
**FIG. 4.4** O aumento da pressão abdominal auxilia na micção, na defecação e no parto.

## Componentes

### Parede

A parede do abdome é formada parcialmente por ossos, mas, principalmente, por músculo (Fig. 4.5). Os elementos esqueléticos da parede (Fig. 4.5A) são:





**FIG. 4.5** Parede abdominal. **A.** Elementos esqueléticos. **B.** Músculos.

- as cinco vértebras lombares e seus discos intervertebrais intervenientes;
- as partes expandidas superiores dos ossos do quadril; e
- os componentes ósseos da parede torácica inferior, incluindo a margem costal, costela XII, a extremidade da costela XI e o processo xifoide.

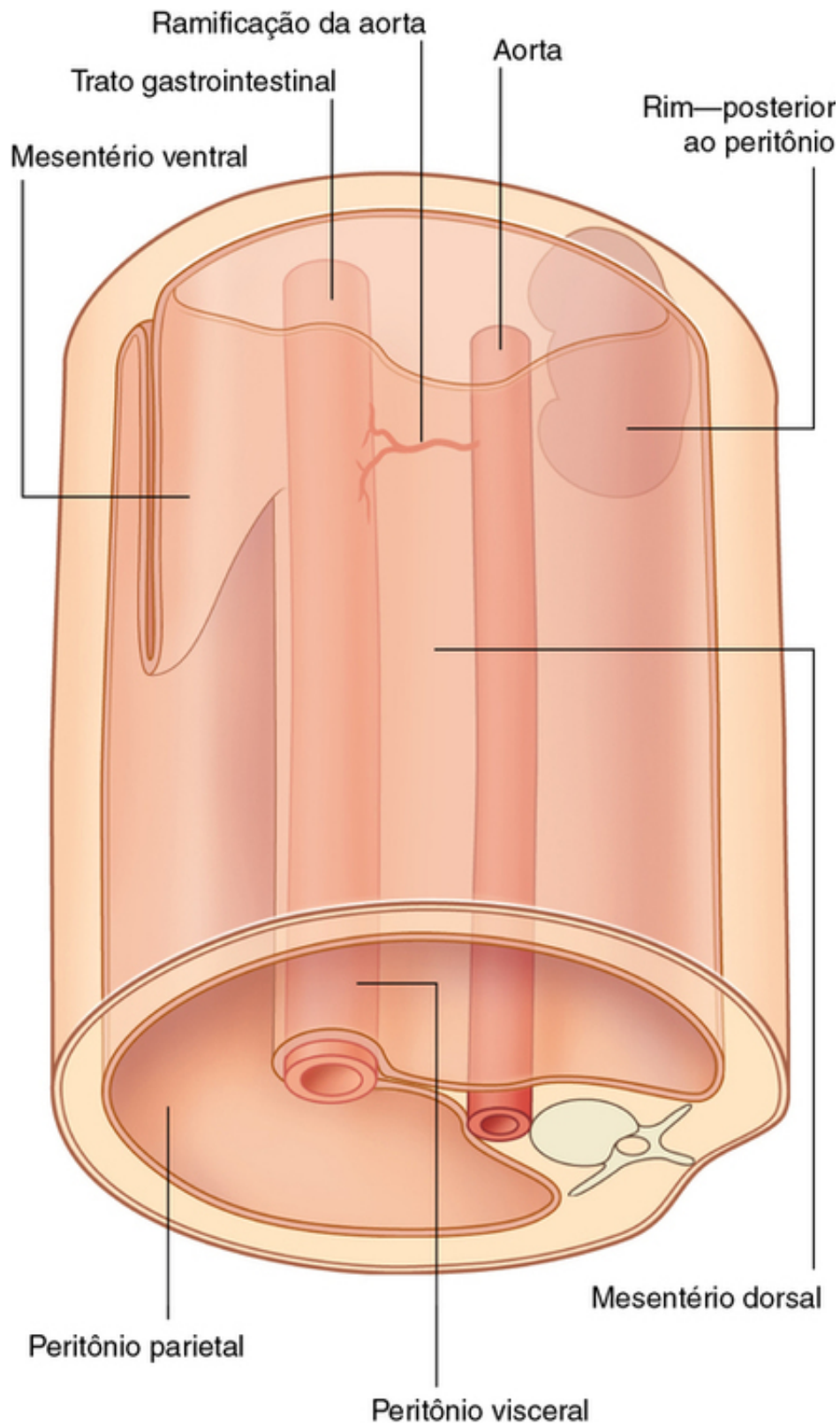
Os músculos compõem o restante da parede do abdome (Fig. 4.5B):

- Laterais à coluna vertebral, os músculos quadrado do lombo, psoas maior e íliaco reforçam a face posterior da parede. As extremidades distais dos músculos psoas maior e íliaco passam para a coxa e são os principais flexores da articulação do quadril.
- As partes laterais da parede do abdome são predominantemente formadas por três camadas de músculos, que têm orientação semelhante em direção aos músculos intercostais – transverso do abdome, oblíquo interno do abdome e oblíquo externo do abdome.
- Anteriormente, um músculo segmentado (o reto do abdome) de cada lado abrange a distância entre a parede torácica inferior e a pelve.

A continuidade estrutural entre as partes posterior, lateral e anterior da parede do abdome é promovida por fáscia espessa posteriormente e por lâminas tendíneas planas (aponeuroses) derivadas de músculos da parede lateral. Uma camada fascial de espessura variável separa a parede do abdome do peritônio, que reveste a cavidade abdominal.

### Cavidade abdominal

A organização geral da cavidade abdominal apresenta um tubo digestório central (sistema digestório) que fica suspenso a partir da parede posterior do abdome e parcialmente a partir da parede anterior do abdome por finas lâminas de tecido (**mesentérios**; Fig. 4.6):



**FIG. 4.6** O tubo digestório é suspenso pelos mesentérios.

- um mesentério ventral (anterior) para regiões proximais do tubo digestório;
- um mesentério dorsal (posterior) ao longo de toda a extensão do sistema.

Partes diferentes desses dois mesentérios são nomeadas de acordo com os órgãos que suspendem ou aos quais estão associadas.

Vísceras maiores, como os rins, que não são suspensas na cavidade abdominal por mesentérios, estão associadas à parede do abdome.

A cavidade abdominal é revestida pelo **peritônio**, que consiste em uma única camada de células semelhantes

às epiteliais (o **mesotélio**) juntamente com uma camada de suporte de tecido conjuntivo. O peritônio é semelhante à pleura e ao pericárdio seroso no tórax.

O peritônio projeta-se da parede do abdome, tornando-se um componente dos mesentérios que suspendem as vísceras.

■ **Peritônio parietal** reveste a parede do abdome.

■ **Peritônio visceral** cobre os órgãos suspensos.

Normalmente, os elementos do trato gastrointestinal e seus anexos preenchem completamente a cavidade abdominal, tornando a cavidade peritoneal um espaço virtual, e o peritônio visceral sobre órgãos e o peritônio parietal sobre a parede do abdome adjacente deslizam livremente um contra o outro.

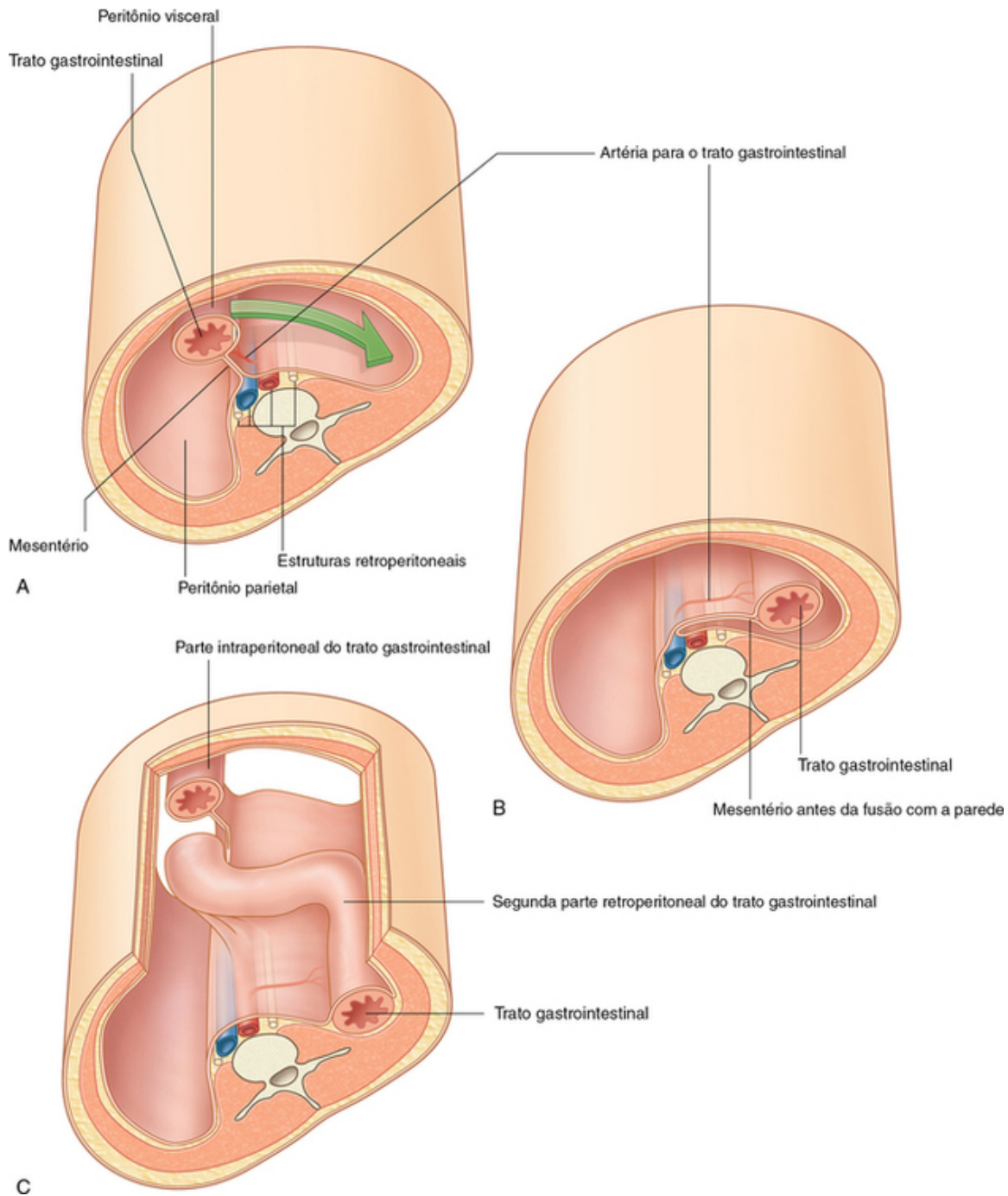
As vísceras abdominais são intraperitoneais ou retroperitoneais:

■ As estruturas **intraperitoneais**, como elementos do sistema digestório, estão suspensas a partir da parede do abdome por mesentérios.

■ As estruturas que não estão suspensas na cavidade abdominal por um mesentério e que se situam entre o peritônio parietal e a parede do abdome estão em posição **retroperitoneal**.

As estruturas retroperitoneais incluem os rins e os ureteres, que se desenvolvem na região entre o peritônio e a parede do abdome, e permanecem nessa posição no adulto.

Durante o desenvolvimento, alguns órgãos, como partes dos intestinos delgado e grosso, são, inicialmente, suspensos na cavidade abdominal por um mesentério e, mais tarde, tornam-se retroperitoneais secundariamente pela fusão com a parede do abdome (Fig. 4.7).



**FIG. 4.7** Série mostrando a progressão (de **A** até **C**) de um órgão intraperitoneal para um órgão retroperitoneal secundário.

Grandes vasos, nervos e linfáticos estão associados à parede posterior do abdome ao longo do eixo mediano do corpo na região onde, durante o desenvolvimento, o peritônio reflete para fora da parede como o mesentério dorsal, que sustenta o tubo digestório em desenvolvimento. Como consequência, os ramos das estruturas neurovasculares que se dirigem para partes do sistema digestório são ímpares, originam-se das faces anteriores de suas estruturas-fonte e trafegam no mesentério ou passam retroperitonealmente por áreas onde os mesentérios fundem-se secundariamente com a parede.

Em geral, vasos, nervos e linfáticos da parede do abdome e de órgãos que se originam como estruturas retroperitoneais ramificam-se lateralmente a partir das estruturas neurovasculares centrais e, normalmente, são pareados, um de cada lado.

### Abertura inferior do tórax

A abertura superior do abdome é a abertura inferior do tórax, que é obliterada pelo diafragma ([págs. 126-127](#)).

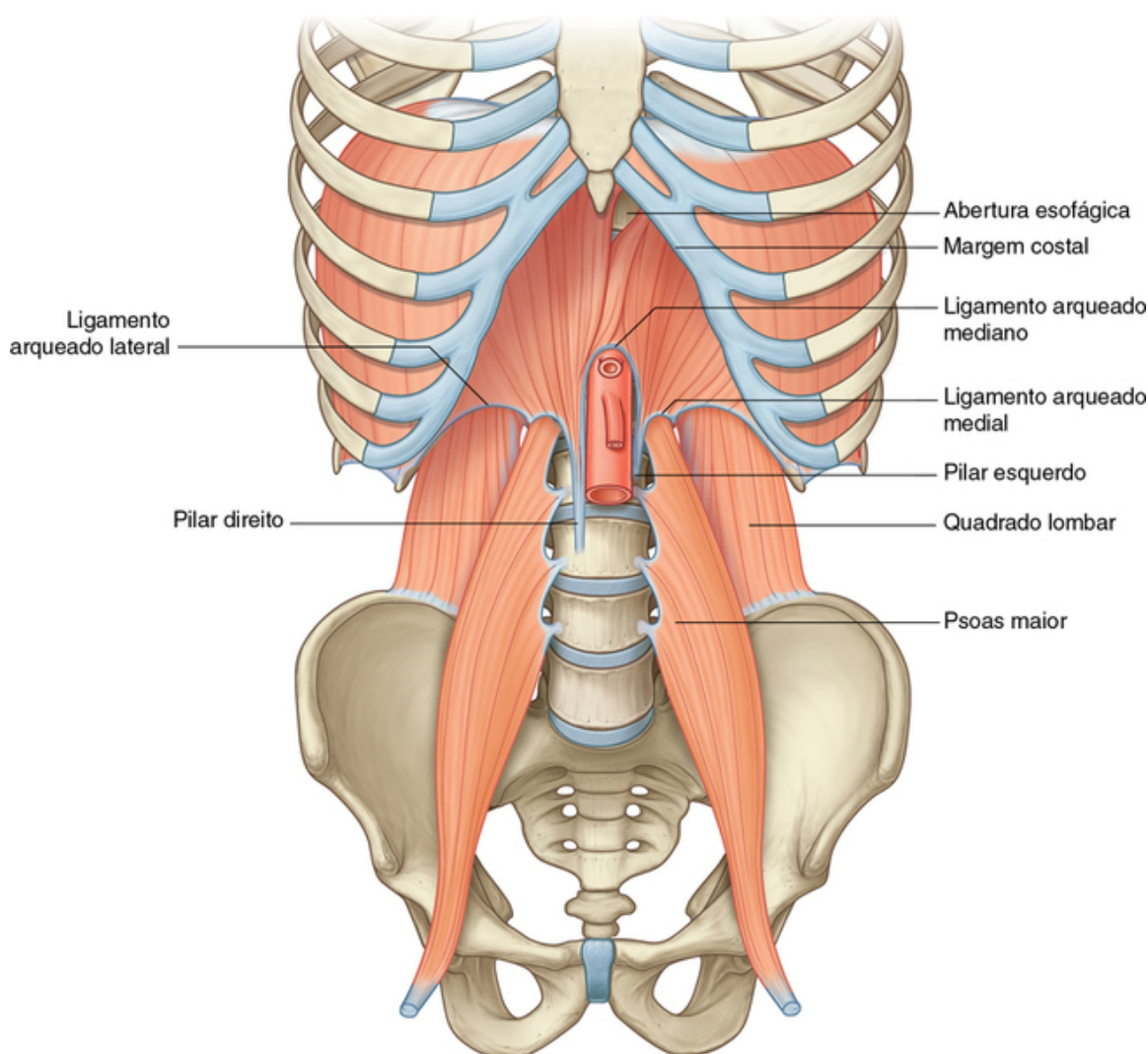


A margem da abertura inferior do tórax consiste na vértebra TXII, costela XII, extremidade distal da costela XI, margem costal e processo xifoide do esterno.

## Diafragma

O diafragma musculotendíneo separa o abdome do tórax.

O diafragma fixa-se à margem da abertura torácica inferior, mas a fixação é complexa posteriormente e estende-se para a região lombar da coluna vertebral (Fig. 4.8). De cada lado, uma extensão muscular (pilar) ancora firmemente o diafragma à superfície anterolateral da coluna vertebral até a vértebra LIII, à direita, e a vértebra LII, à esquerda.



**FIG. 4.8** Abertura inferior do tórax e diafragma.

Pelo fato de a margem costal não ser completa posteriormente, o diafragma está ancorado aos ligamentos em forma de arco (arqueados), que abrangem a distância entre os pontos ósseos disponíveis e os tecidos moles interpostos:

- Os **ligamentos arqueados medial e lateral** cruzam os músculos da parede posterior do abdome e fixam-se às vértebras, aos processos transversos das vértebras LI e à costela XII, respectivamente.

- O **ligamento arqueado mediano** cruza a aorta e é contínuo ao pilar em cada lado.

A fixação posterior do diafragma estende-se ainda mais inferiormente do que a fixação anterior. Consequentemente, o diafragma é um componente importante da parede posterior do abdome, ao qual inúmeras vísceras estão associadas.

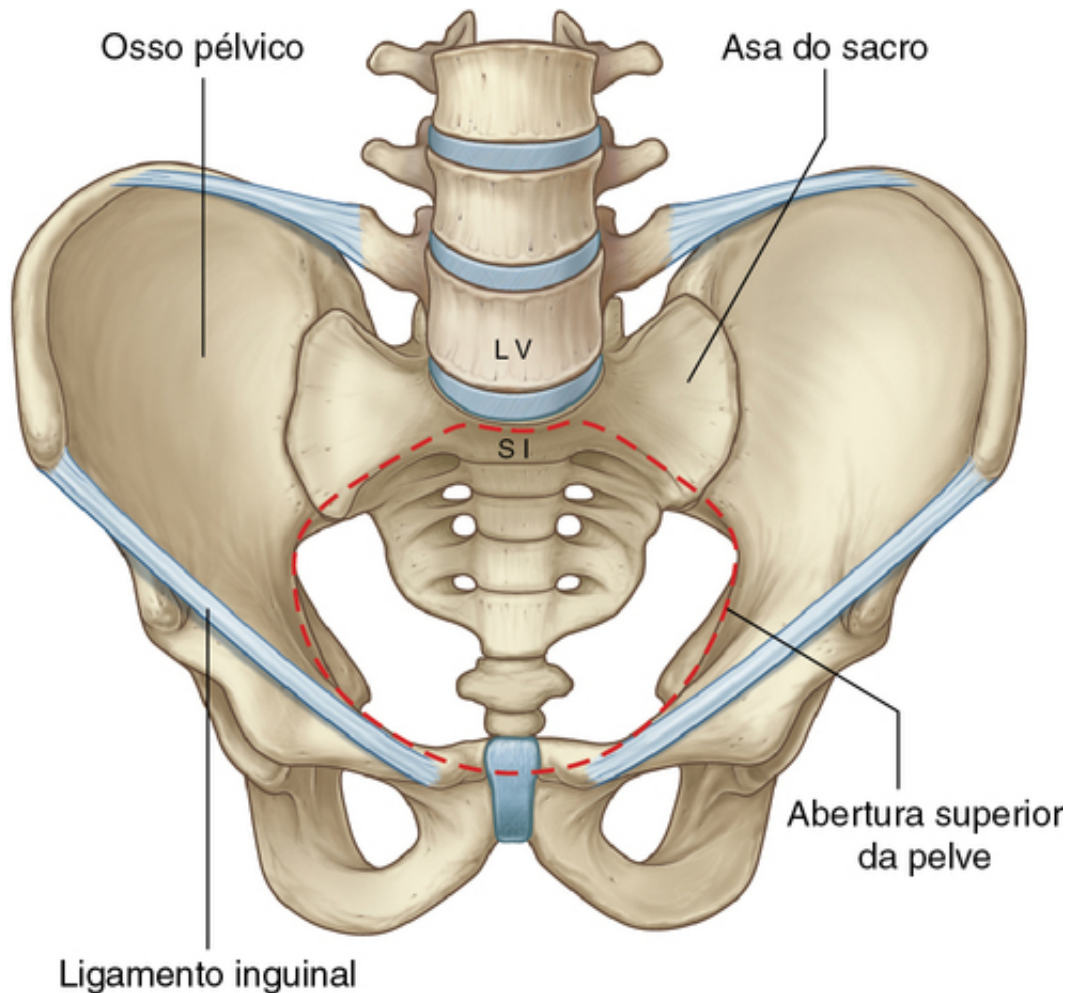
## Abertura superior da pelve



A parede do abdome é contínua com a parede pélvica na abertura superior da pelve, e a cavidade abdominal é contínua com a cavidade pélvica.

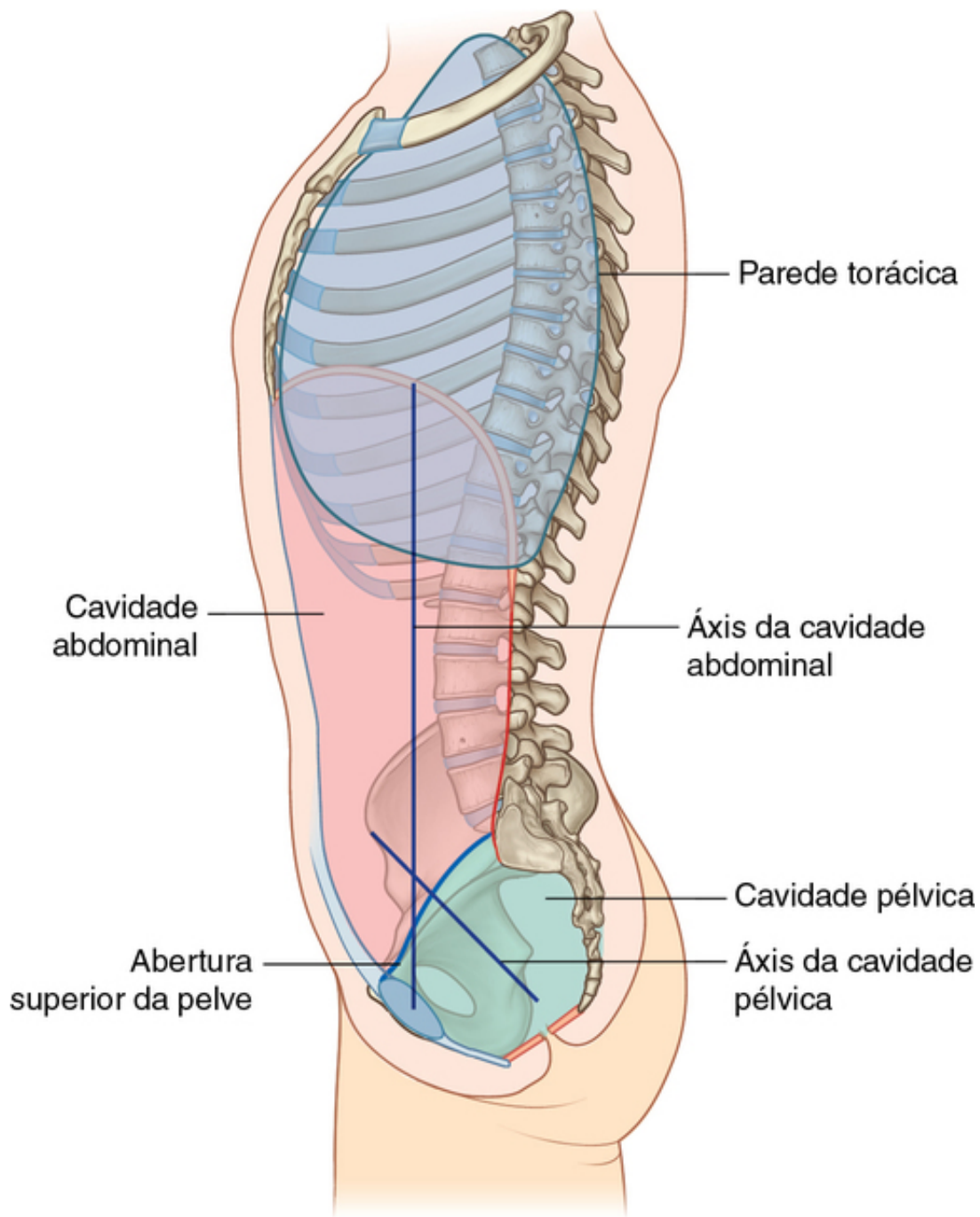
A margem circular da abertura superior da pelve é formada totalmente por ossos:

- posteriormente pelo sacro;
- anteriormente pela sínfise púbica; e
- lateralmente, de cada lado, por uma margem óssea distinta no osso do quadril (Fig. 4.9).



**FIG. 4.9** Abertura superior da pelve.

Devido à forma pela qual o sacro e os ossos do quadril são angulados posteriormente na coluna vertebral, a cavidade pélvica não está orientada no mesmo plano vertical que a cavidade abdominal. Em vez disso, a cavidade pélvica projeta-se posteriormente, e a sua entrada abre-se anteriormente e um pouco superiormente (Fig. 4.10).



**FIG. 4.10** Orientação das cavidades abdominal e pélvica.

## Relações com outras regiões

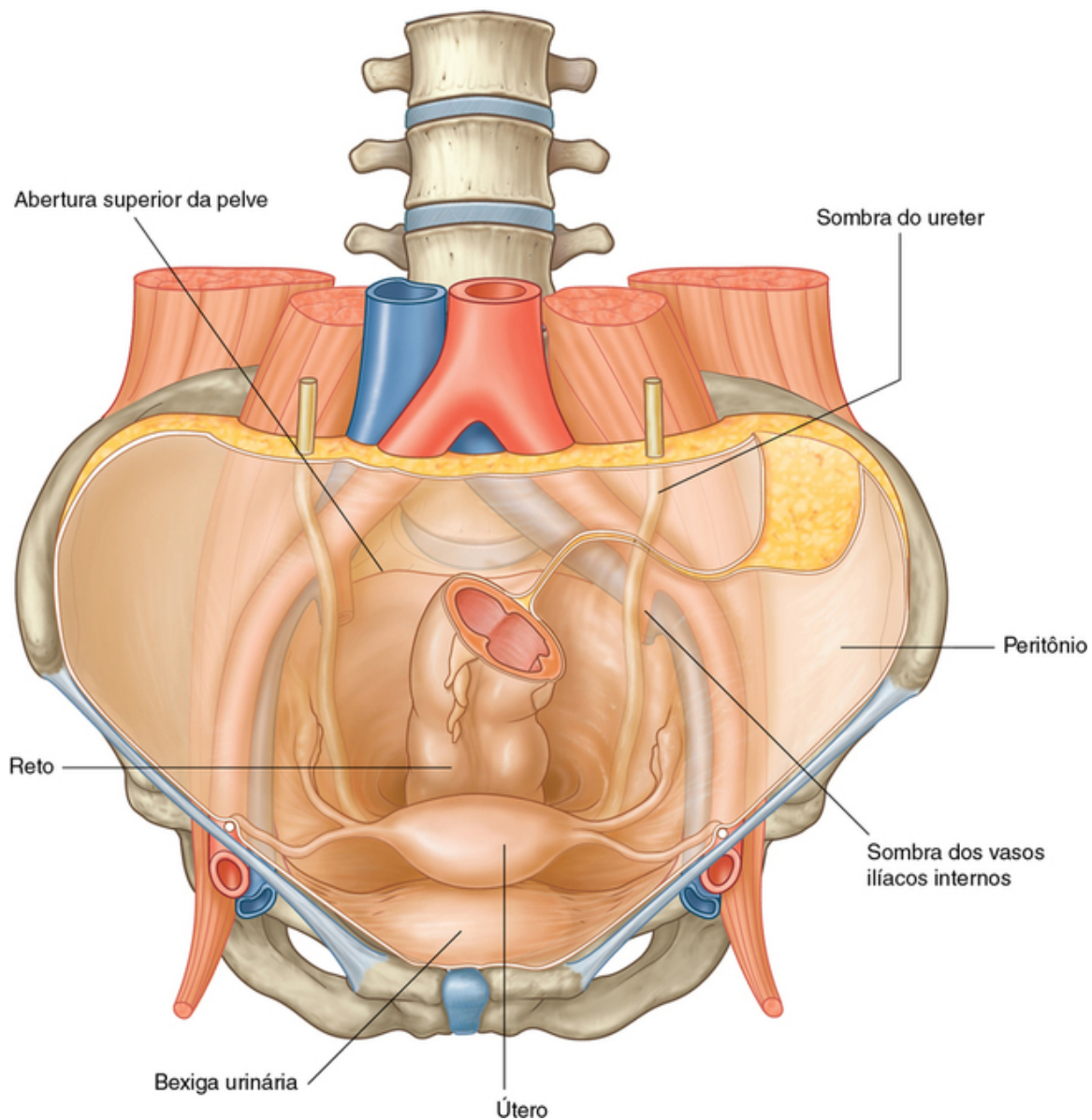
### Tórax

O abdome é separado do tórax pelo diafragma. As estruturas passam entre as duas regiões através ou posteriormente ao diafragma (Fig. 4.8).

### Pelve

A abertura superior da pelve se abre diretamente para o abdome, e as estruturas passam entre o abdome e a pelve através dela.

O peritônio que reveste a cavidade abdominal é contínuo com o peritônio na pelve. Por conseguinte, a cavidade abdominal é absolutamente contínua à cavidade pélvica (Fig. 4.11). As infecções em uma região podem, portanto, disseminar-se livremente para a outra.

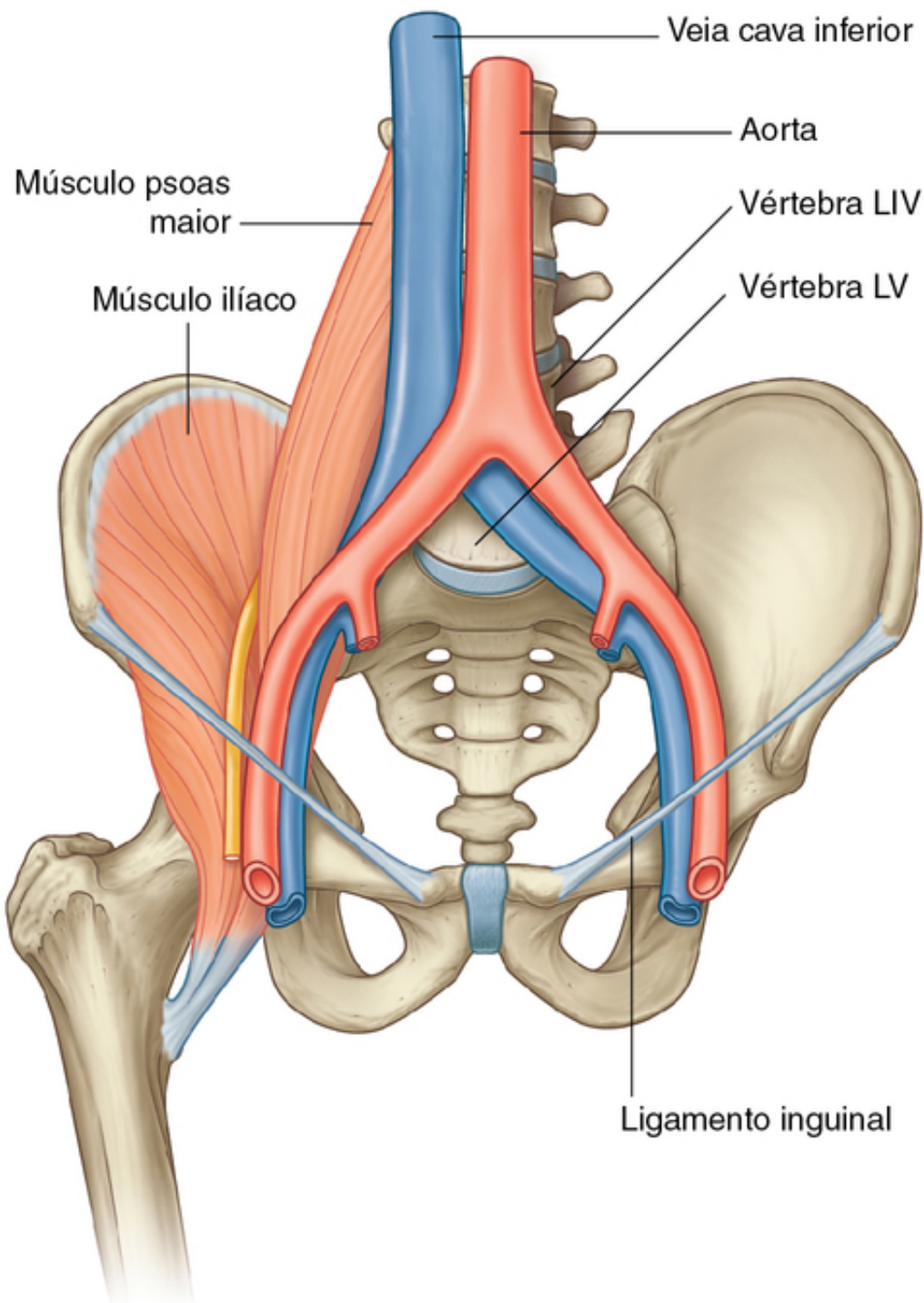


**FIG. 4.11** A cavidade abdominal é contínua à cavidade pélvica.

A bexiga urinária se expande superiormente da cavidade pélvica para a cavidade abdominal, e, durante a gravidez, o útero se expande superiormente para fora da cavidade pélvica em direção à cavidade abdominal.

### **Membro inferior**

O abdome comunica-se diretamente com a coxa através de uma abertura formada anteriormente entre a margem inferior da parede do abdome (marcada pelo ligamento inguinal) e o osso ilíaco (Fig. 4.12). As estruturas que passam por essa abertura são:



**FIG. 4.12** Estruturas que passam entre o abdome e a coxa.

- a principal artéria e veia do membro inferior;
- o nervo femoral, que inerva o músculo quadríceps femoral, que se estende para o joelho;
- linfáticos; e
- as extremidades distais dos músculos psoas maior e ilíaco, que flexionam a coxa na articulação do quadril.

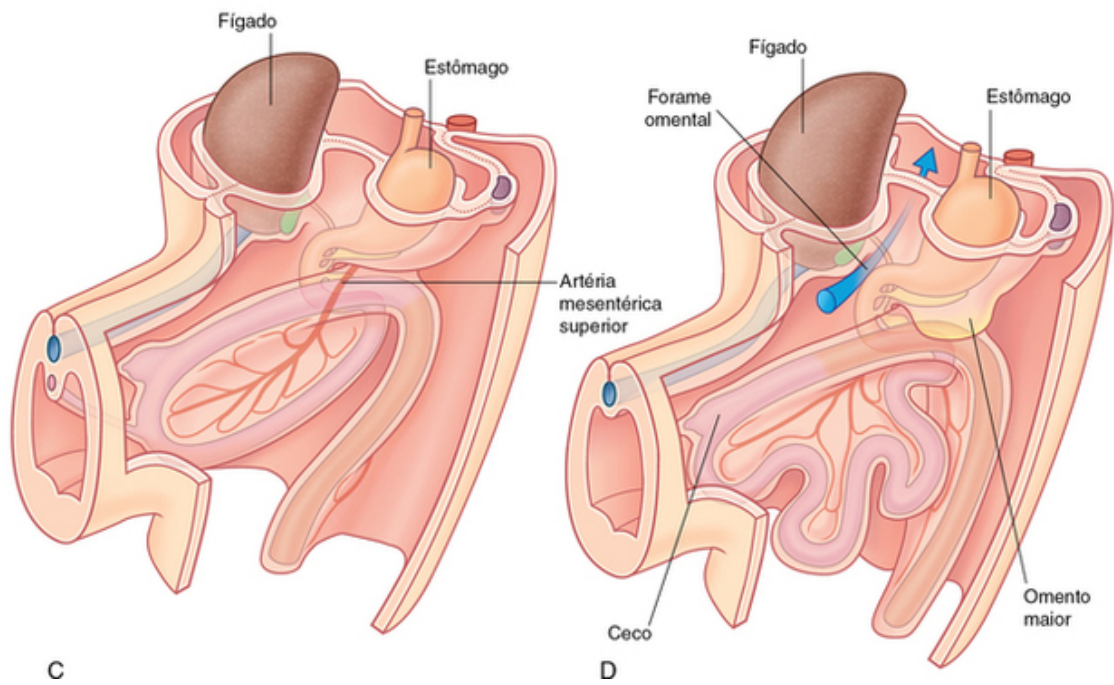
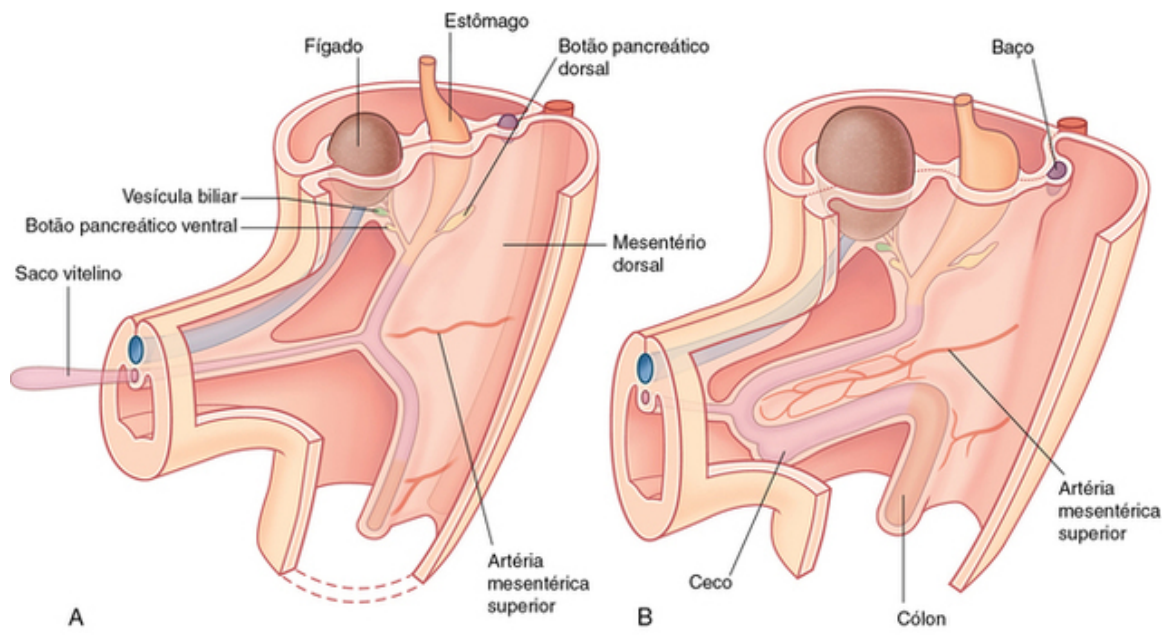
Quando os vasos passam inferiormente ao ligamento inguinal, seus nomes mudam – a artéria e a veia ilíacas externas do abdome tornam-se artéria e veia femorais da coxa.

## Características principais

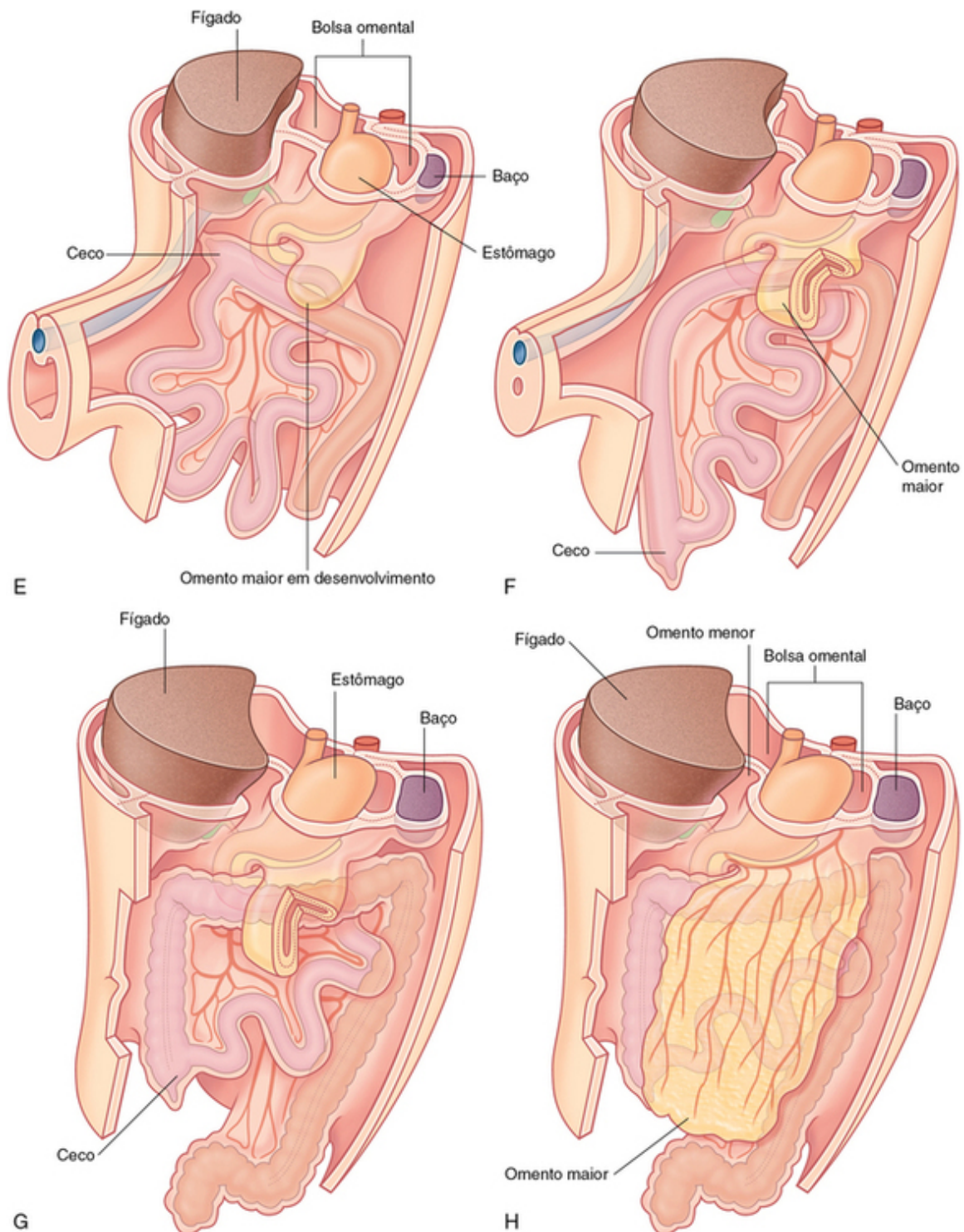
## Disposição das vísceras abdominais no adulto

É necessário um conhecimento básico do desenvolvimento do trato gastrointestinal para compreender a disposição das vísceras e dos mesentérios no abdome (Fig. 4.13).









**FIG. 4.13** Série (de A até H) mostrando o desenvolvimento do intestino e os mesentérios.

O trato gastrointestinal primitivo é orientado longitudinalmente na cavidade corporal e é suspenso a partir das paredes circundantes por um mesentério dorsal grande e um mesentério ventral muito menor.

Superiormente, os mesentérios dorsal e ventral estão ancorados ao diafragma.

O tubo digestório primitivo consiste no intestino anterior, intestino médio e intestino posterior. O crescimento longitudinal maciço do tubo digestório, a rotação de determinadas partes do tubo e a fusão secundária de algumas vísceras e seus mesentérios associados à parede do corpo participam na geração da disposição dos órgãos abdominais nos adultos.

### Desenvolvimento do intestino anterior

Nas regiões abdominais, o **intestino anterior** dá origem à extremidade distal do esôfago, ao estômago e à parte

proximal do duodeno. O intestino anterior é a única parte do tubo digestório suspensa a partir da parede tanto pelo mesentério ventral como pelo dorsal.

Um divertículo da face anterior do intestino anterior cresce no mesentério ventral, dando origem ao fígado e à vesícula biliar, e, por fim, à parte ventral do pâncreas.

A parte dorsal do pâncreas desenvolve-se a partir de um brotamento do intestino anterior em direção ao mesentério dorsal. O baço desenvolve-se no mesentério dorsal, na região entre a parede do corpo e o estômago em formação.

No intestino anterior, o estômago em desenvolvimento gira em sentido horário, e o seu mesentério dorsal, que contém o baço, move-se para a esquerda e se expande enormemente. Durante esse processo, parte do mesentério torna-se associado ao lado esquerdo da parede do corpo e se funde secundariamente com ela.

Ao mesmo tempo, o duodeno, juntamente com seu mesentério dorsal e uma parte apreciável do pâncreas, vai para a direita e funde-se com a parede corporal.

A fusão secundária do duodeno com a parede do corpo, o crescimento maciço do fígado no mesentério ventral e a fusão da superfície superior do fígado ao diafragma restringem a abertura para o espaço delimitado pelo mesentério dorsal expandido do estômago. Essa abertura restrita é o **forame omental**.

A parte da cavidade abdominal fechada pelo mesentério dorsal expandido e posterior ao estômago é a **bolsa omental (saco menor)**. O acesso, através do forame omental, a esse espaço a partir do restante da cavidade peritoneal (**saco maior**) é inferior à borda livre do mesentério ventral.

Parte do mesentério dorsal, que inicialmente forma parte do saco menor, aumenta bastante em uma direção inferior, e as duas superfícies opostas do mesentério fundem-se para formar uma estrutura semelhante a um avental (**omento maior**). O omento maior pende da curvatura maior do estômago, repousa sobre outras vísceras na cavidade abdominal e é a primeira estrutura observada quando a cavidade abdominal é aberta anteriormente.

### Desenvolvimento do intestino médio

O intestino médio desenvolve-se na parte distal do duodeno, jejuno, íleo, cólon ascendente e dois terços proximais do cólon transverso. Um pequeno saco vitelino projeta-se anteriormente a partir do intestino médio em desenvolvimento até o umbigo.

O rápido crescimento do sistema digestório resulta em uma alça do intestino médio que forma uma hérnia fora da cavidade abdominal e dentro do cordão umbilical. À medida que o corpo cresce em tamanho, e a ligação com o saco vitelino é perdida, o intestino médio retorna à cavidade abdominal. Enquanto esse processo está ocorrendo, as duas extremidades da alça do intestino médio giram em sentido anti-horário ao redor de seu eixo central combinado, e a parte da alça que se torna o ceco desce para a face inferior direita da cavidade. A artéria mesentérica superior, que supre o intestino médio, está no centro do eixo de rotação.

O ceco continua intraperitoneal, o cólon ascendente se funde com a parede do corpo, tornando-se secundariamente retroperitoneal, e o cólon transverso continua suspenso por seu mesentério dorsal (mesocolo transverso). O omento maior pende sobre o cólon transverso e o mesocolo, e, em geral, se funde com essas estruturas.

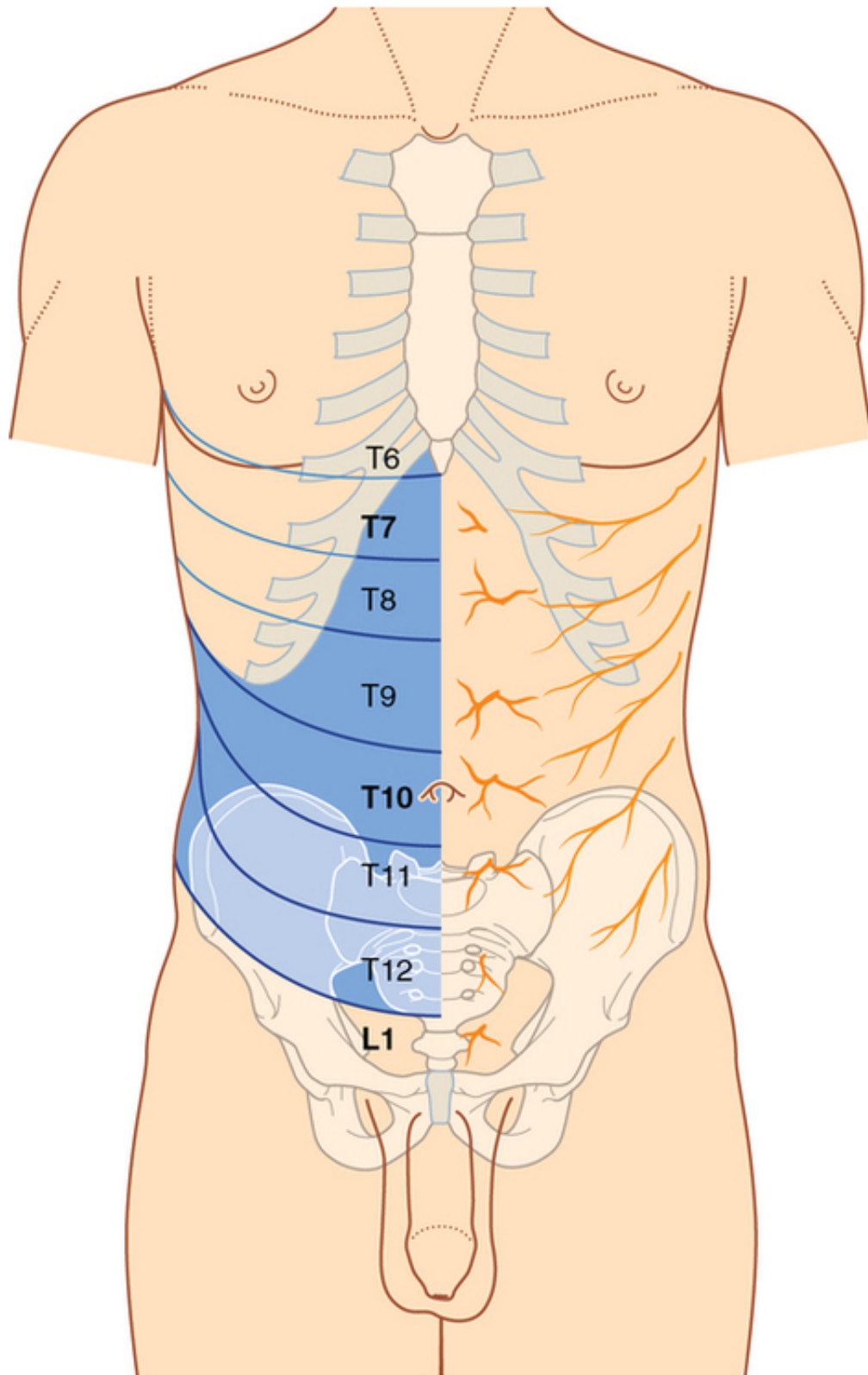
### Desenvolvimento do intestino posterior

O terço distal do cólon transverso, o cólon descendente, o cólon sigmoide e parte superior do reto desenvolvem-se a partir do intestino posterior.

As partes proximais do intestino posterior movem-se para a esquerda e tornam-se o cólon descendente e o cólon sigmoide. O cólon descendente e seu mesentério dorsal fundem-se com a parede do corpo, enquanto o cólon sigmoide permanece intraperitoneal. O cólon sigmoide passa através da abertura pélvica e é contínuo com o reto no nível da vértebra SIII.

### Pele e músculos da parede anterior do abdome e lateral e nervos intercostais torácicos

Os ramos anteriores dos nervos espinais torácicos T7 a T12 acompanham a inclinação inferior das partes laterais das costelas e cruzam a margem costal para entrar na parede do abdome (Fig. 4.14). Os nervos intercostais T7 até T11 suprem a pele e os músculos da parede do abdome, da mesma forma que o nervo subcostal T12. Além disso, T5 e T6 suprem as partes superiores do músculo oblíquo externo do abdome da parede do abdome; T6 também alimenta a inervação cutânea para a pele sobre o processo xifoide.



**FIG. 4.14** Inervação da parede abdominal anterior.

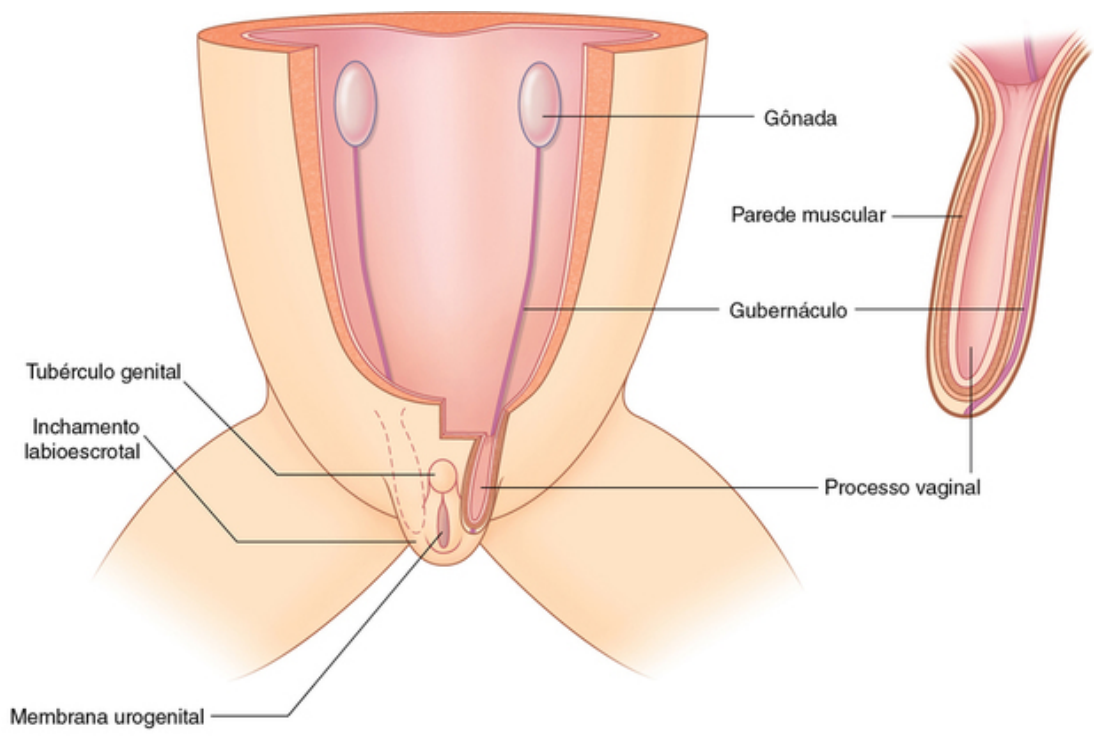
A pele e os músculos nas regiões inguinal e suprapúbica da parede do abdome são inervados por L1, e não pelos nervos torácicos.

Os dermatômos da parede anterior do abdome são indicados na [Figura 4.14](#). Na linha mediana, a pele sobre o ângulo infraesternal é inervada por T6, e aquela ao redor do umbigo é inervada por T10. L1 inerva a pele nas regiões inguinais e suprapúbica.

A musculatura da parede do abdome é inervada segmentarmente em padrões que geralmente refletem os padrões dos dermatômos sobrejacentes.

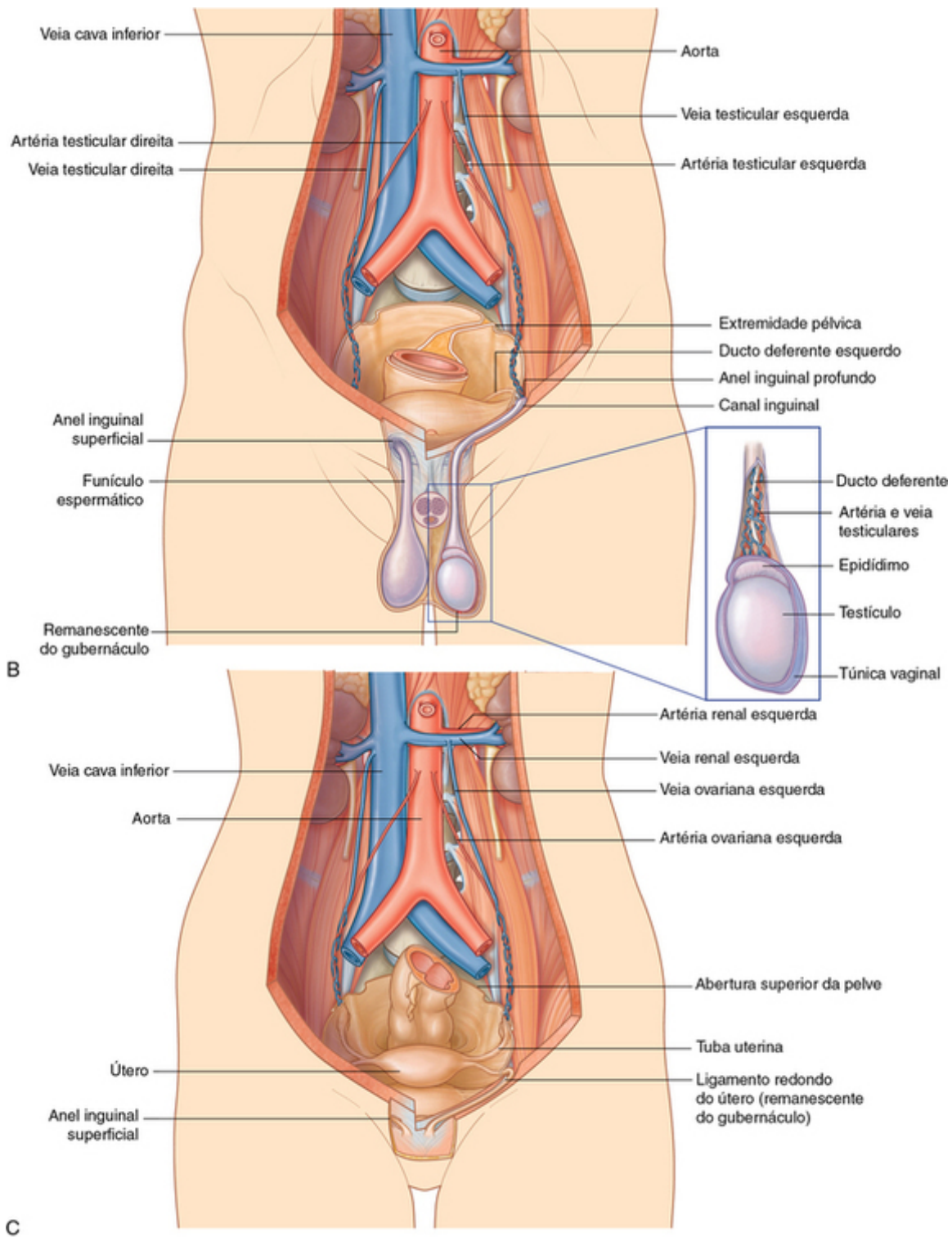
### **A região inguinal é uma área frágil na parede anterior do abdome**

Durante o desenvolvimento, em ambos os sexos, as gônadas descem a partir de seus locais de origem, na parede posterior do abdome, para a cavidade pélvica, nas mulheres, e para o escroto em desenvolvimento, nos homens ([Fig. 4.15](#)).



A





**FIG. 4.15** Região inguinal. **A.** Desenvolvimento. **B.** Em homens. **C.** Em mulheres.

Antes da descida, um cordão de tecido (o **gubernáculo**) passa através da parede anterior do abdome e conecta o polo inferior de cada gônada com os primórdios do escroto, nos homens, e os lábios maiores do pudendo, nas mulheres (tumefações labioescrotais).

Uma extensão tubular (o **processo vaginal**) da cavidade peritoneal, acompanhada de camadas laminares de músculos da parede abdominal, se projeta ao longo do gubernáculo de cada lado das tumefações labioescrotais.

Nos homens, os testículos, juntamente com suas estruturas neurovasculares e seu ducto eferente (o ducto deferente), descem para o escroto inicialmente por uma via definida pelo gubernáculo, entre o processo vaginal e as camadas de revestimento derivadas da parede abdominal. Tudo o que resta do gubernáculo é um fragmento de tecido conjuntivo que fixa o polo caudal do testículo ao escroto.

O **canal inguinal** é a passagem através da parede anterior do abdome criada pelo processo vaginal. O **funículo espermático** é uma extensão tubular das camadas da parede do abdome para o escroto que contém todas as estruturas que passam entre os testículos e o abdome.

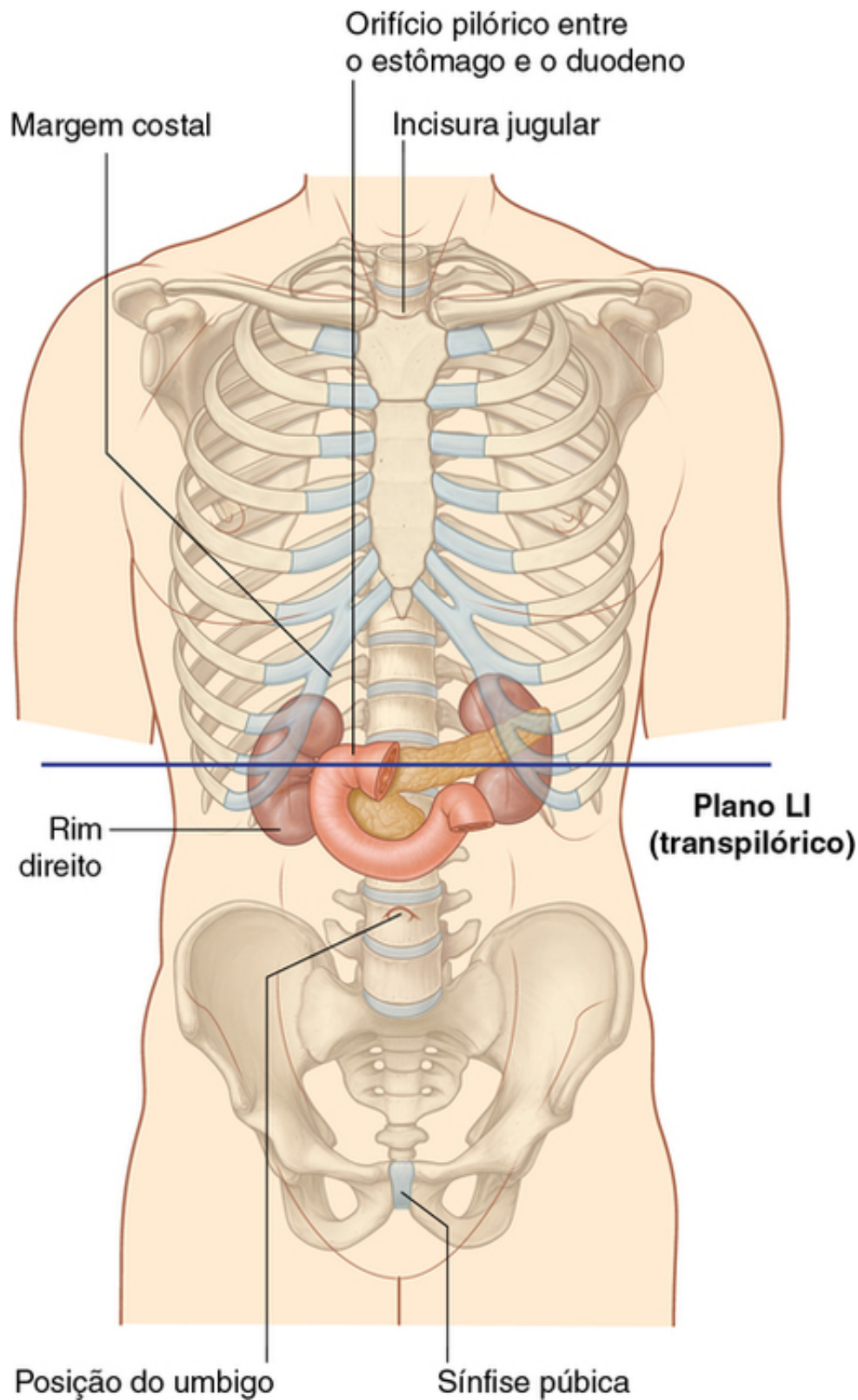
A extremidade terminal do funículo espermático distal, semelhante a um saco em cada lado, contém os testículos, suas estruturas associadas e a parte agora isolada da cavidade peritoneal (a cavidade da túnica vaginal).

Nas mulheres, as gônadas descem a uma posição imediatamente interior à cavidade pélvica e nunca passam através da parede anterior do abdome. Como resultado, a única grande estrutura que passa pelo canal inguinal é um derivado do gubernáculo (o ligamento redondo do útero).

Tanto em homens quanto em mulheres, a região inguinal é uma área frágil na parede do abdome (Fig. 4.15) e é o local de hérnias inguinais.

### **Nível vertebral LI**

O plano transpilórico é um plano horizontal que corta o corpo através da face inferior da vértebra LI (Fig. 4.16). Ele:



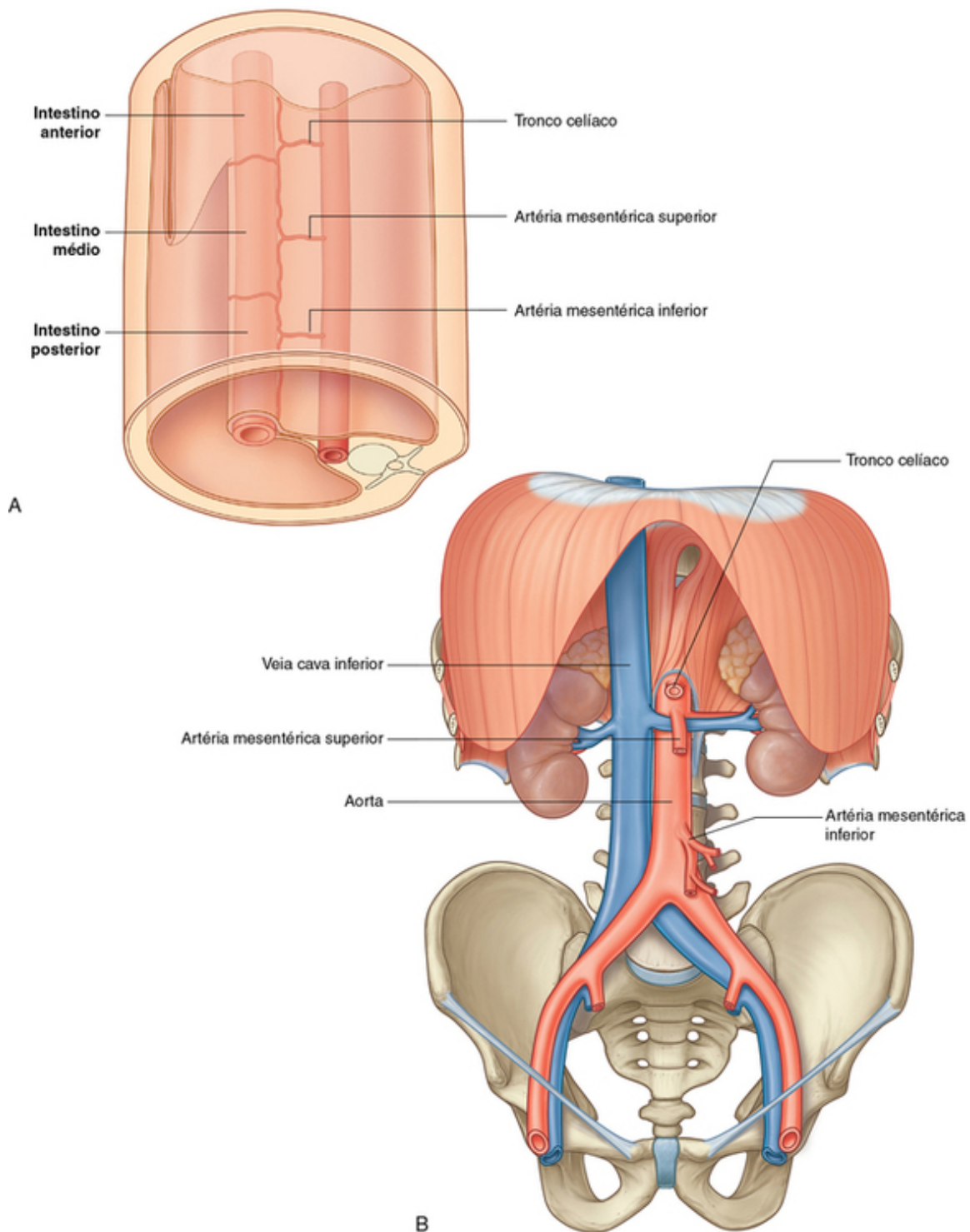
**FIG. 4.16** Nível vertebral de L1.

- fica quase na metade da distância entre a incisura jugular e a sínfise púbica, e cruza a margem costal de cada lado, aproximadamente na nona cartilagem costal;
- cruza a abertura do estômago no duodeno (o óstio pilórico), que fica logo à direita do corpo de L1; o duodeno, em seguida, faz uma alça característica em forma de C na parede posterior do abdome e cruza a linha mediana, abrindo-se no jejuno imediatamente à esquerda do corpo da vértebra LII, enquanto a cabeça do pâncreas é delimitada pela alça duodenal, e o corpo do pâncreas estende-se através da linha mediana em direção à esquerda;

- cruza o corpo do pâncreas; e
- aproxima-se da posição dos hilos renais: apesar do fato de o rim esquerdo ser ligeiramente mais alto do que o direito, o plano transpilórico cruza a face inferior do hilo esquerdo e a parte superior do hilo direito.

### **O sistema digestório e seus anexos são supridos por três artérias principais**

Três grandes artérias ímpares ramificam-se a partir da superfície anterior da parte abdominal da aorta para suprir a parte abdominal do trato gastrointestinal e todas as estruturas (fígado, pâncreas e vesícula biliar) às quais essa parte do intestino dá origem ao longo do desenvolvimento (Fig. 4.17). Essas artérias passam pelos derivados dos mesentérios dorsal e ventral, atingindo as vísceras-alvo. Esses vasos, portanto, também suprem estruturas como baço e linfonodos, que se desenvolvem nos mesentérios. Essas três artérias são:



**FIG. 4.17** Irrigação dos intestinos. **A.** Relação dos vasos para os intestinos e mesentérios. **B.** Vista anterior.

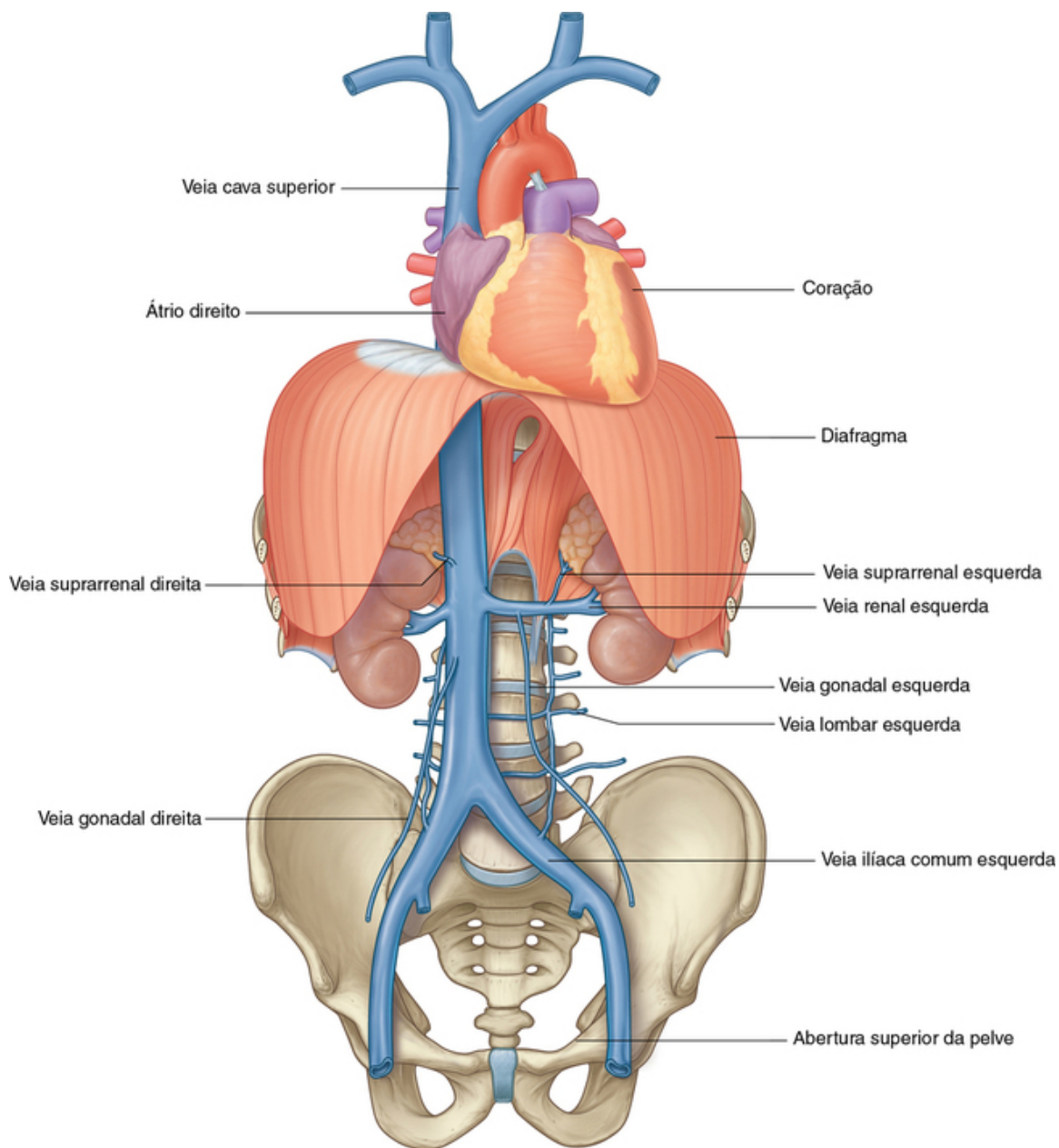
- o **tronco celíaco**, que ramifica a partir da parte abdominal da aorta, na borda superior da vértebra LI, e supre o intestino anterior;
- a **artéria mesentérica superior**, que surge a partir da parte abdominal da aorta, na borda inferior da vértebra LI, e supre o intestino médio; e
- a **artéria mesentérica inferior**, que ramifica a partir da parte abdominal da aorta, aproximadamente no nível vertebral LIII, e supre o intestino posterior.

### Desvios venosos da esquerda para a direita

Todo o sangue que retorna ao coração, a partir das regiões do corpo, exceto dos pulmões, flui para o átrio direito do coração. A veia cava inferior é a principal veia sistêmica no abdome e drena essa região juntamente



com a pelve, o períneo e ambos os membros inferiores (Fig. 4.18).



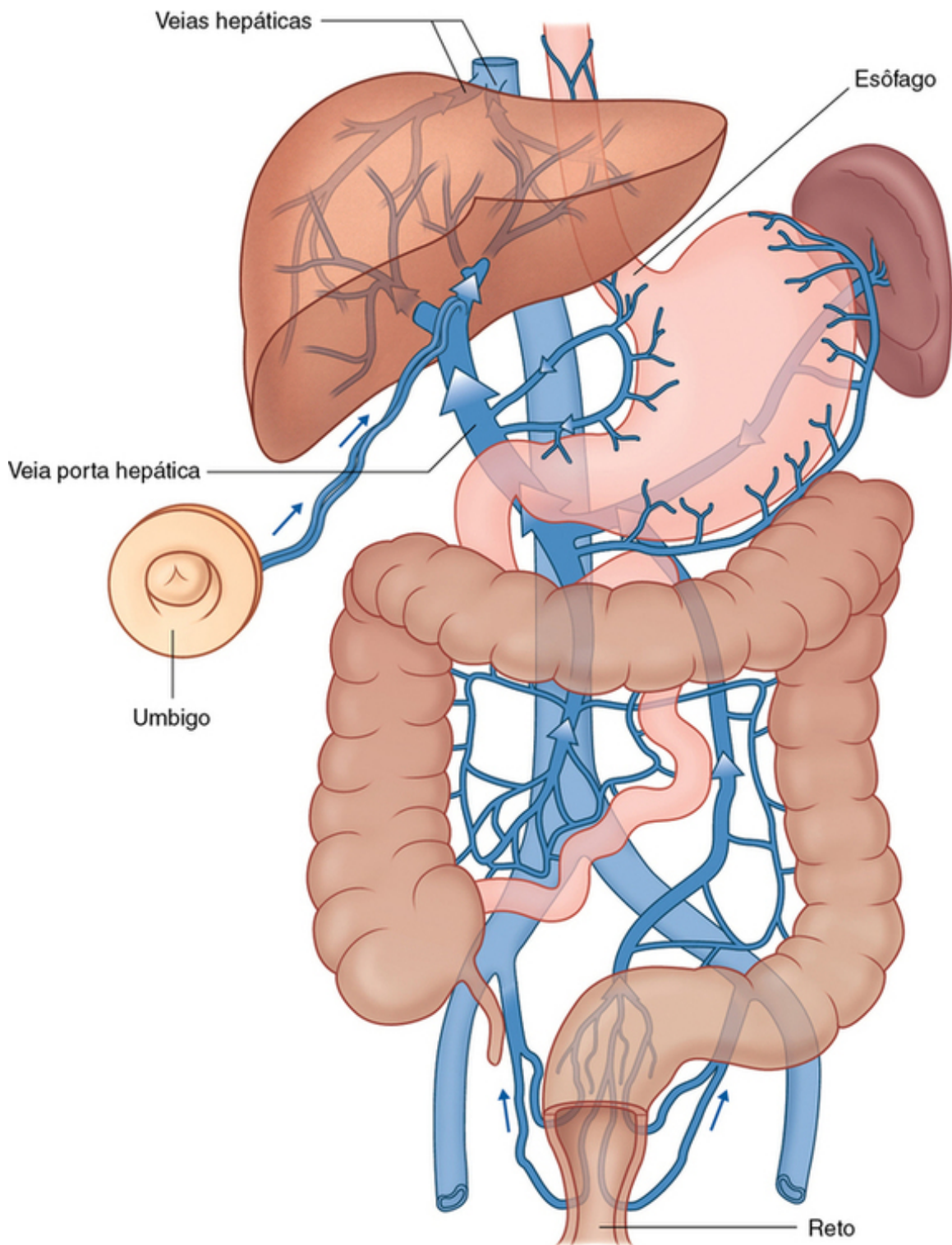
**FIG. 4.18** Desvios venosos da esquerda para a direita.

A veia cava inferior fica à direita da coluna vertebral e penetra o centro tendíneo do diafragma aproximadamente no nível vertebral de TVIII. Um grande número de vasos cruza a linha mediana para distribuir sangue do lado esquerdo do corpo para a veia cava inferior.

- Um dos mais significativos é a veia renal esquerda, que drena o rim, a glândula suprarrenal e a gônada do mesmo lado.
- Outro é a veia ilíaca comum esquerda, que cruza a linha mediana aproximadamente no nível vertebral de LV para juntar-se à sua parceira à direita, formando a veia cava inferior. Essas veias drenam os membros inferiores, a pelve, o períneo e partes da parede do abdome.
- Outros vasos que cruzam a linha mediana incluem as veias lombares esquerdas, que drenam as costas e a parede posterior do abdome do lado esquerdo.

### **Toda drenagem venosa do sistema digestório passa pelo fígado**

O sangue das partes abdominais do sistema digestório e do baço passa por um segundo leito vascular, no fígado, antes de, finalmente, retornar ao coração (Fig. 4.19).



**FIG. 4.19** Sistema da veia porta hepática.

O sangue venoso do trato digestório, do pâncreas, da vesícula biliar e do baço entra na superfície inferior do fígado através da grande **veia porta**. Essa veia então se ramifica como uma artéria, distribuindo sangue para os pequenos sinusoides hepáticos revestidos de endotélio, que formam a rede vascular de troca do fígado.

Após passar através dos sinusoides, o sangue acumula-se em um pequeno número de **veias hepáticas** curtas, que drenam para a veia cava inferior pouco antes dela penetrar o diafragma e entrar no átrio direito do coração.

Normalmente, os leitos vasculares drenados pelo sistema porta hepático interligam-se através de pequenas veias, com leitos drenados pelos vasos sistêmicos que, no final, ligam-se diretamente com a veia cava superior ou inferior.

## Anastomoses portocavais

Entre as regiões clinicamente mais importantes de sobreposição entre os sistemas porta e cava, estão aquelas de cada extremidade da parte abdominal do sistema digestório:

- ao redor da extremidade inferior do esôfago;
- ao redor da parte inferior do reto.

Pequenas veias que acompanham a veia umbilical degenerada (**ligamento redondo do fígado**) estabelecem outra anastomose portocaval importante.

O ligamento redondo do fígado liga o umbigo da parede anterior do abdome ao ramo esquerdo da veia porta quando entra no fígado. As pequenas veias que acompanham esse ligamento formam uma ligação entre o sistema porta e as regiões paraumbilicais da parede do abdome, que drenam para as veias sistêmicas.

Outras regiões nas quais os sistemas porta e da veia cava interligam-se incluem:

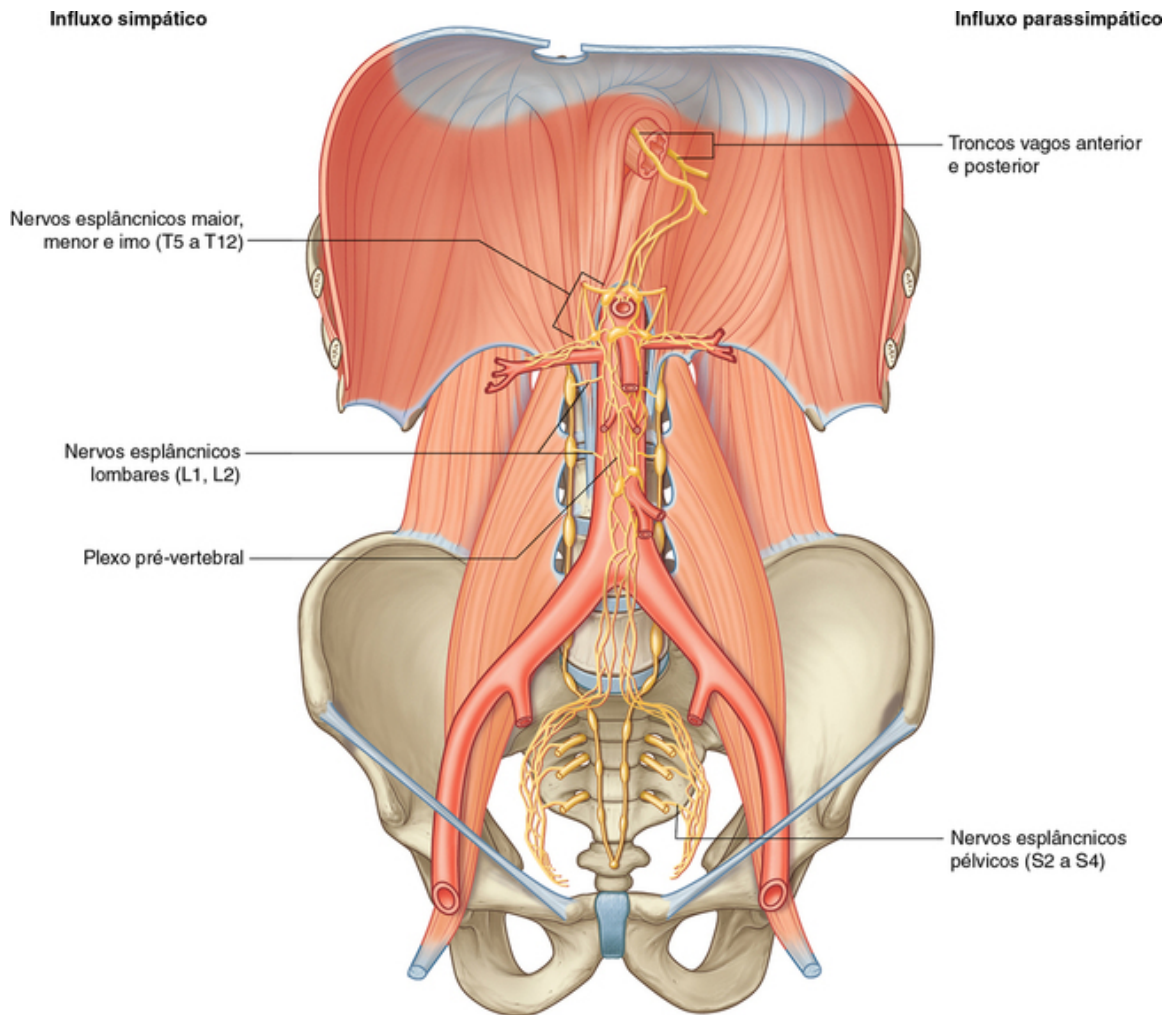
- onde o fígado está em contato direto com o diafragma (a área nua do fígado);
- onde a parede do trato gastrointestinal está em contato direto com a parede posterior do abdome (áreas retroperitoneais do intestino grosso e delgado); e
- a superfície posterior do pâncreas (uma grande parte do pâncreas é secundariamente retroperitoneal).

## Bloqueio da veia porta ou de canais vasculares do fígado

O bloqueio da veia porta ou de canais vasculares no fígado pode afetar o padrão de retorno venoso a partir das partes abdominais do sistema digestório. Os vasos que interligam os sistemas porta e cava podem tornar-se muito alargados e tortuosos, permitindo que o sangue nas tributárias contorne o fígado entre no sistema cava e, assim, volte ao coração. A hipertensão portal pode resultar em varizes esofágicas e retais, bem como na cabeça de medusa, em que vasos sistêmicos que irradiam das veias paraumbilicais aumentam e tornam-se visíveis na parede do abdome.

## Vísceras abdominais são inervadas por um grande plexo pré-vertebral

A inervação das vísceras abdominais é derivada de um grande plexo pré-vertebral, associado principalmente às superfícies anterior e lateral da aorta (Fig. 4.20). Os ramos são distribuídos para os tecidos-alvo ao longo dos vasos que se originam da parte abdominal da aorta.



**FIG. 4.20** Plexo pré-vertebral.

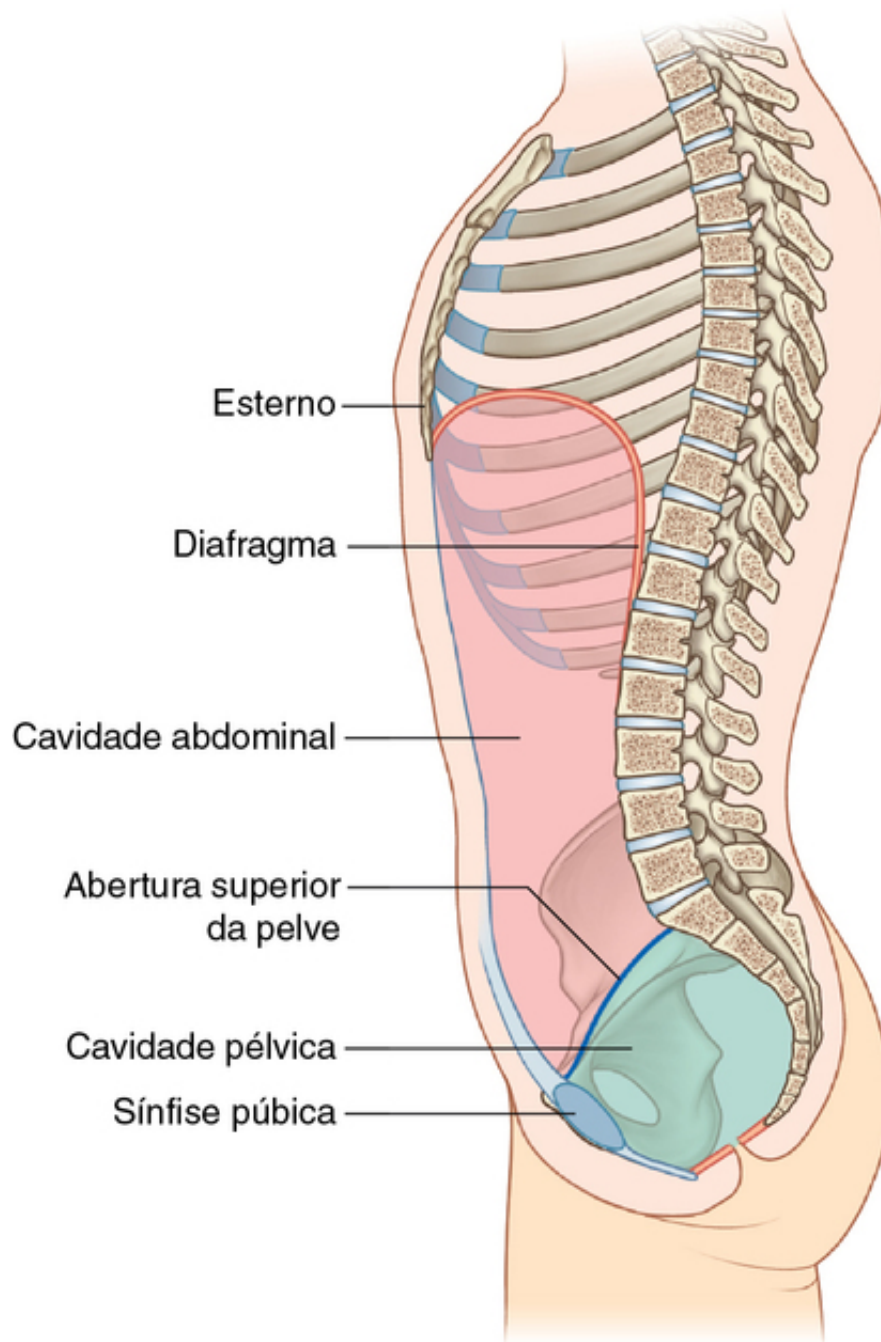
O plexo pré-vertebral contém componentes sensoriais simpáticos, parassimpáticos e viscerais:

- Os componentes simpáticos originam-se dos níveis da TV a LII da medula espinal.
- Os componentes parassimpáticos são originários do nervo vago [X] e dos níveis SII a SIV da medula espinal.
- As fibras sensoriais viscerais geralmente são paralelas às vias motoras.

## Anatomia regional

O abdome é a parte do corpo que vai do tronco inferior ao tórax (Fig. 4.21). Suas paredes musculomembranáceas circundam uma grande cavidade (**cavidade abdominal**), que é delimitada superiormente pelo diafragma e inferiormente pela abertura pélvica superior.





**FIG. 4.21** Limites da cavidade abdominal.

A cavidade abdominal pode estender-se superiormente até o quarto espaço intercostal e é contínua inferiormente à cavidade pélvica. Ela contém a **cavidade peritoneal** e as vísceras abdominais.

## Topografia da superfície

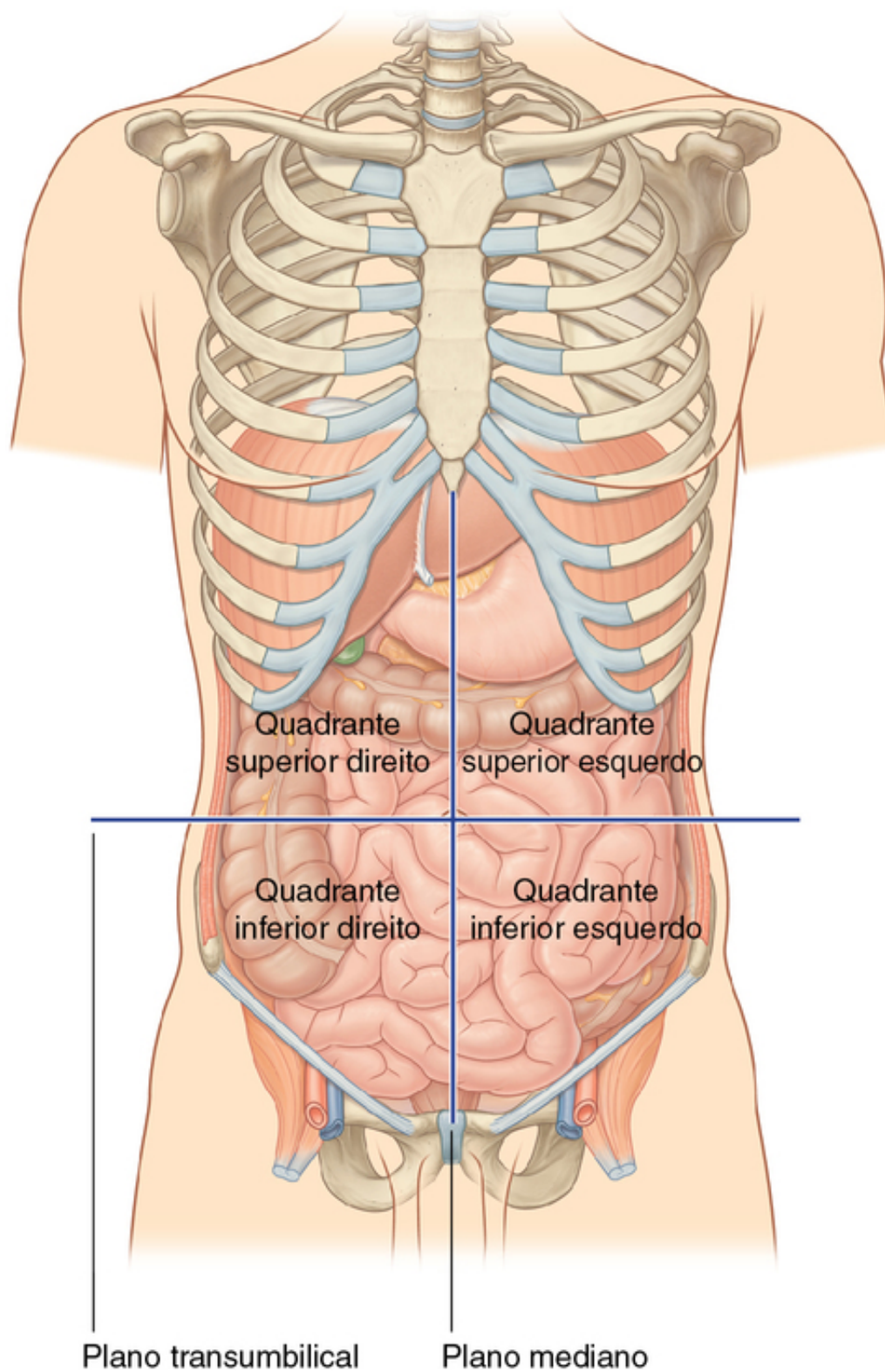
As divisões topográficas do abdome são usadas para descrever a localização de órgãos abdominais e da dor associada a problemas abdominais. Os dois sistemas mais frequentemente utilizados são:

- um padrão em quatro quadrantes; e
- um padrão em nove regiões.

### Padrão em quatro quadrantes

Um plano horizontal transumbilical, que passa pelo umbigo e pelo disco intervertebral entre as vértebras LIII e LIV e cruza o plano mediano vertical, divide o abdome em quatro quadrantes – os quadrantes superior direito, superior esquerdo, inferior direito e inferior esquerdo (Fig. 4.22).

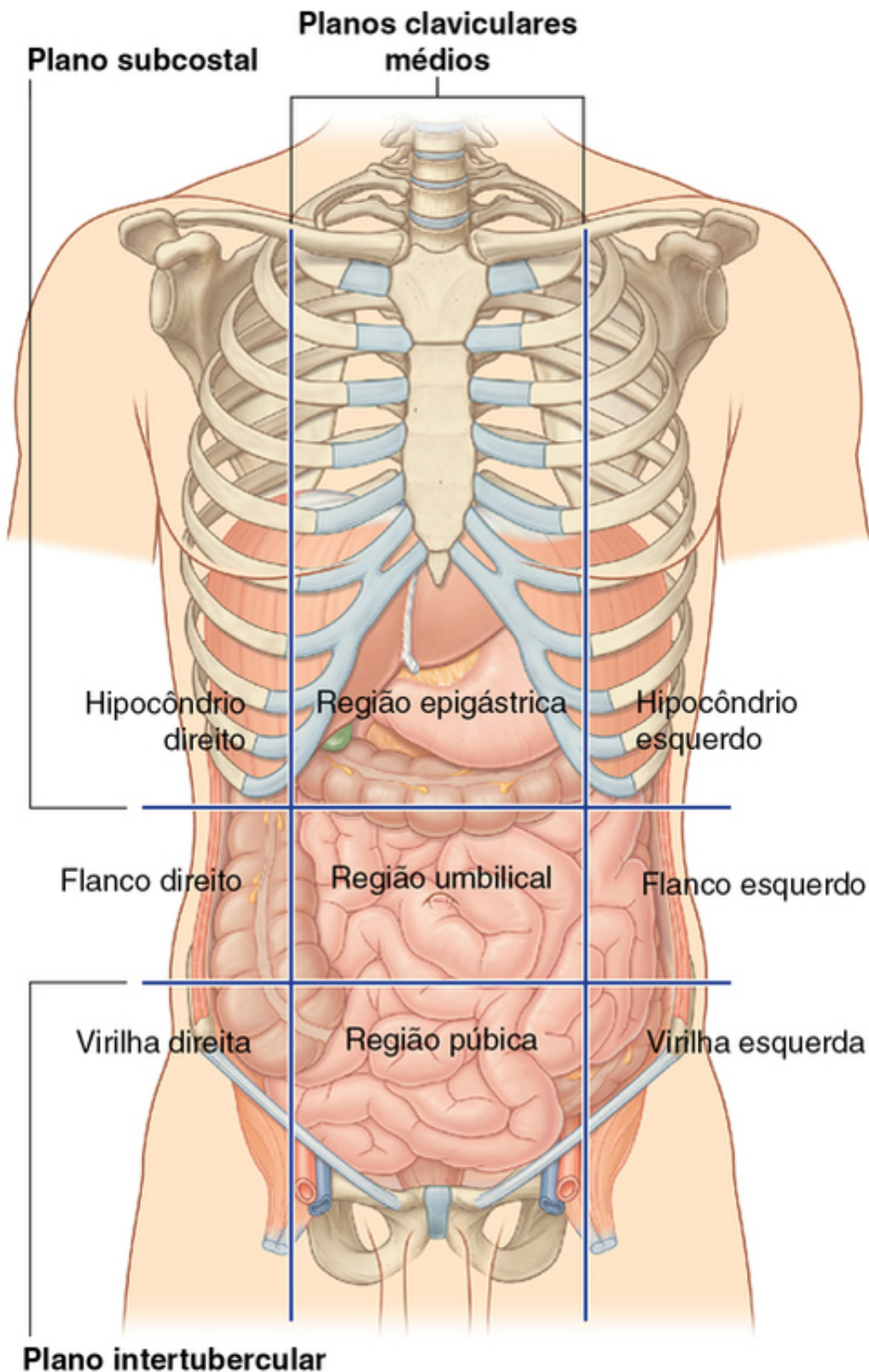




**FIG. 4.22** Padrão topográfico em quatro quadrantes.

### **Padrão em nove regiões**

O padrão em nove regiões baseia-se em dois planos horizontais e dois planos verticais (Fig. 4.23).



**FIG. 4.23** Padrão organizacional em nove regiões.

- O plano horizontal superior (o **plano subcostal**) é imediatamente inferior às margens costais, o que o coloca na borda inferior da cartilagem costal da costela X, e passa posteriormente através do corpo da vértebra LIII. (Observe, no entanto, que, por vezes, em vez dele, usa-se o **plano transpilórico** na metade do caminho entre a incisura jugular e a sínfise púbica ou na metade do caminho entre o umbigo e a extremidade inferior do corpo do esterno, passando posteriormente através da borda inferior da vértebra LI e fazendo interseção com a margem costal nas extremidades das nonas cartilagens costais.)
- O plano horizontal inferior (o **plano intertubercular**) se conecta ao tubérculo ilíaco, que é uma estrutura

palpável 5 cm posterior às espinhas ilíacas anterossuperiores, e atravessa a parte superior do corpo da vértebra LV.

■ Os planos verticais passam a partir do ponto médio das clavículas inferiormente para um ponto médio entre a espinha ilíaca anterossuperior e a sínfise púbica.

Esses quatro planos estabelecem as divisões topográficas na organização das nove regiões. As seguintes designações são utilizadas para cada região: superiormente, o hipocôndrio direito, o epigástrio e o hipocôndrio esquerdo; inferiormente, a região inguinal direita (região inguinal), a região púbica e a região inguinal esquerda (região inguinal); e no meio, a região lateral direita, a região umbilical e a região lateral esquerda (Fig. 4.23).

## Na clínica

### Incisões cirúrgicas

Em geral, o acesso ao abdome e ao seu conteúdo é obtido por meio de incisões na parede abdominal anterior. Tradicionalmente, as incisões são realizadas na região de interesse cirúrgico e em seu redor. O tamanho dessas incisões geralmente era grande para possibilitar bom acesso e ótima visualização da cavidade abdominal. À medida que houve o desenvolvimento da anestesia e os fármacos relaxantes musculares tornaram-se amplamente utilizados, as incisões abdominais tornaram-se menores.

Atualmente, a incisão abdominal mais comumente utilizada é uma incisão craniocaudal central a partir do processo xifoide até a sínfise púbica, o que proporciona um amplo acesso à totalidade do conteúdo abdominal e possibilita a realização de um procedimento exploratório (laparotomia).

## Na clínica

### Laparoscopia

A laparoscopia, também conhecida como cirurgia minimamente invasiva, é realizada por uma série de pequenas incisões de 1 a 2 cm de comprimento. Como as incisões são muito menores que as utilizadas tradicionalmente em cirurgias abdominais, os pacientes sofrem menos dores pós-operatórias e apresentam menores tempos de recuperação. Há também um resultado cosmético favorável com cicatrizes menores. Diversos procedimentos cirúrgicos, como apendicectomia, colecistectomia e reparo de hérnias, bem como diversos procedimentos ortopédicos, urológicos e ginecológicos, são atualmente realizados por meio da laparoscopia.

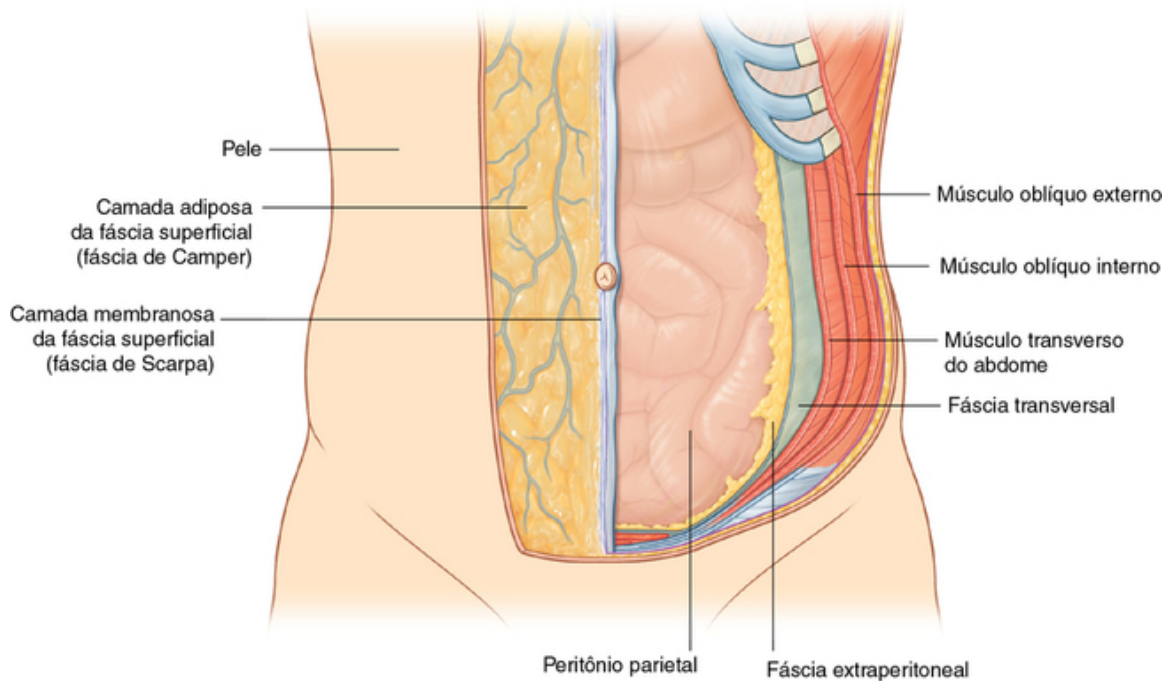
Durante a operação, uma câmera conhecida como laparoscópio é utilizada para transmitir imagens aumentadas em tempo real do campo cirúrgico para um monitor. A câmera é inserida na cavidade abdominal por uma pequena incisão, geralmente localizada no umbigo. Para criar espaço suficiente para a operação, a parede abdominal é elevada inflando-se a cavidade com gás, geralmente dióxido de carbono. Outros instrumentos cirúrgicos alongados e finos são introduzidos por incisões adicionais, podendo ser utilizados pelo cirurgião durante o procedimento. As localizações dessas incisões são planejadas cuidadosamente de modo a permitir o melhor acesso possível ao campo cirúrgico.

A laparoscopia foi melhorada com o uso de robôs cirúrgicos. Por meio desse sistema, o cirurgião move os instrumentos indiretamente controlando braços robóticos inseridos no campo cirúrgico por pequenas incisões. Cirurgias roboticamente assistidas são utilizadas rotineiramente em todo o mundo e ajudaram a suplantar algumas das limitações da laparoscopia aumentando a destreza do cirurgião. O sistema robótico é preciso, proporciona ao cirurgião uma visão em três dimensões do campo cirúrgico, e permite um melhor grau de rotação e manipulação dos instrumentos cirúrgicos. Diversos procedimentos, como a prostatectomia e a colecistectomia, podem atualmente ser realizados por esse método.

A laparoendoscopia de incisão única é o mais recente avanço em relação à laparoscopia. O método utiliza uma única incisão, geralmente umbilical, para introduzir diversos canais operatórios, podendo ser realizada com ou sem assistência robótica. Seus benefícios incluem menos dores pós-operatórias, menor tempo de recuperação e resultado cosmético melhor que o de uma laparoscopia tradicional.

## Parede abdominal

A parede do abdome cobre uma área grande. É delimitada superiormente pelo processo xifoide e pelas margens costais; posteriormente, pela coluna vertebral; e inferiormente, pelas partes superiores dos ossos do quadril. Suas camadas consistem em pele, fáscia superficial (tela subcutânea do abdome), músculos e suas fáscias profundas associadas, fáscia extraperitoneal e peritônio parietal (Fig. 4.24).



**FIG. 4.24** Camadas da parede abdominal.

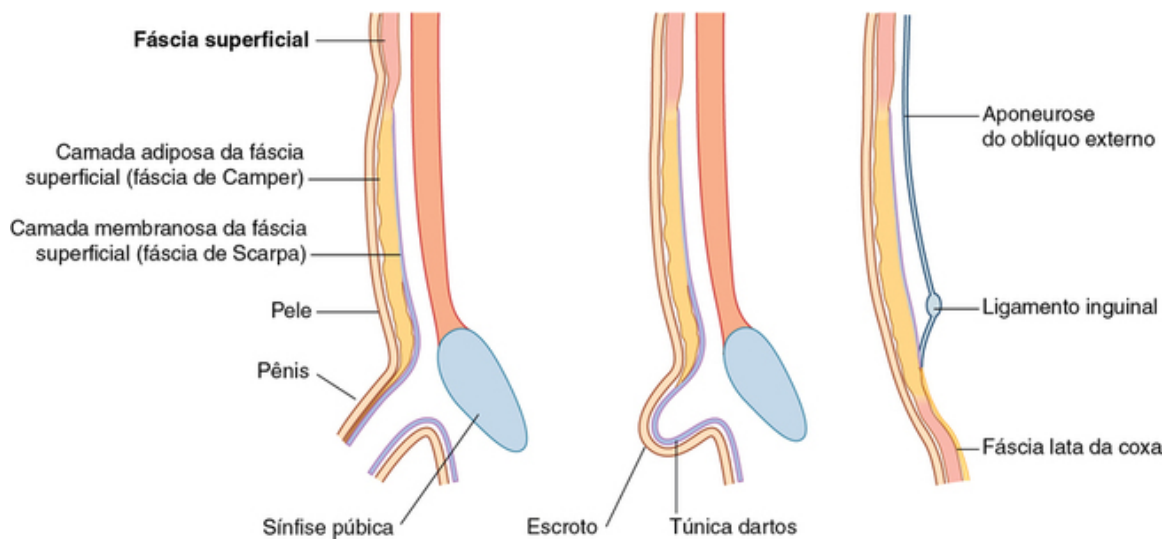
## Fáscia superficial

A fáscia superficial da parede do abdome (tela subcutânea do abdome) é uma camada de tecido conjuntivo adiposo. Em geral, é uma camada única semelhante à fáscia superficial e contínua a ela em todas as outras regiões do corpo. No entanto, na região inferior da parte anterior da parede do abdome, abaixo do umbigo, ela forma duas camadas: uma camada adiposa superficial e uma camada membranácea mais profunda.

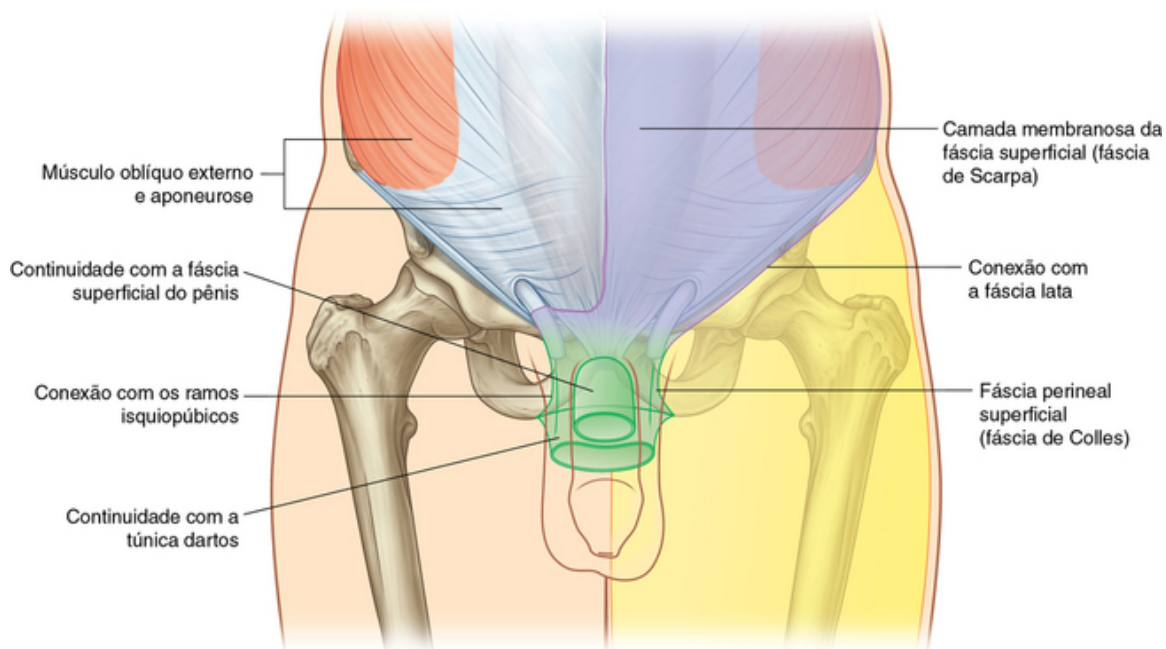
## Camada superficial

A camada adiposa superficial da fáscia superficial (**fáscia intermédia de revestimento ou fáscia de Camper**) contém gordura e varia em espessura (Figs. 4.25 e 4.26). É contínua ao longo do ligamento inguinal com a fáscia superficial da coxa e com uma camada semelhante no períneo.





**FIG. 4.25** Fáscia superficial.



**FIG. 4.26** Continuidade da camada membranosa da fáscia superficial para outras áreas.

Nos homens, essa camada superficial continua ao longo do pênis; depois de perder sua gordura e fundir-se com a camada mais profunda da fáscia superficial, continua em direção ao escroto, onde forma uma camada fascial especializada que contém fibras de músculo liso (**túnica dartos**). Nas mulheres, essa camada superficial retém um pouco de gordura e é um componente dos lábios maiores do pudendo.

### Camada mais profunda

A camada membranácea mais profunda da fáscia superficial (**estrato mebranáceo ou fáscia de Scarpa**) é fina e contém pouca ou nenhuma gordura (Fig. 4.25). Inferiormente, ela continua até a coxa, mas, imediatamente abaixo do ligamento inguinal, ela se funde com a fáscia profunda da coxa (a **fáscia lata**; Fig. 4.26). Na linha mediana, é firmemente ligada à linha alba e à sínfise púbica. Continua na parte anterior do períneo, na qual está firmemente ligada aos ramos isquiopúbicos e à margem posterior da membrana do períneo. Aqui é chamada de **camada membranácea do períneo (fáscia de Colles)**.

Nos homens, a camada membranácea mais profunda da fáscia superficial combina com a camada superficial quando passam sobre o pênis, formando a fáscia superficial do pênis, antes de prosseguir para o escroto, no



qual formam a túnica dartos (Fig. 4.25). Também nos homens, as extensões da camada membranácea mais profunda da fáscia superficial anexada à sínfise púbica passam inferiormente sobre o dorso e as laterais do pênis, formando o **ligamento fundiforme do pênis**. Nas mulheres, a camada membranácea da fáscia superficial continua em direção aos lábios maiores do pudendo e à parte anterior do períneo.

## Músculos anterolaterais

Há cinco músculos no grupo anterolateral dos músculos da parede do abdome:

- três músculos planos cujas fibras musculares começam posterolateralmente, passam anteriormente e são substituídas por uma aponeurose à medida que o músculo continua em direção à linha mediana – músculos oblíquo externo do abdome, oblíquo interno do abdome e transverso do abdome;
- dois músculos verticais, próximos à linha mediana, que estão dentro de uma bainha tendínea formada pelas aponeuroses da musculatura lisa – músculos reto do abdome e piramidal.

Cada um desses cinco músculos tem ações específicas, mas em conjunto os músculos são fundamentais para a manutenção de muitas funções fisiológicas normais. Pela sua localização, eles formam uma parede firme, mas flexível, que mantém as vísceras abdominais dentro da cavidade abdominal, protegem-nas de lesões e ajudam a manter a posição delas na postura ereta contra a ação da gravidade.

Além disso, a contração desses músculos auxilia tanto na expiração silenciosa como na forçada, empurrando as vísceras para cima (o que ajuda a empurrar o diafragma relaxado adiante em direção à cavidade torácica) na tosse e nos vômitos.

Todos esses músculos também estão envolvidos em qualquer ação que aumente a pressão intra-abdominal, como o parto, a micção (ato de urinar) e a defecação (expulsão das fezes do reto).

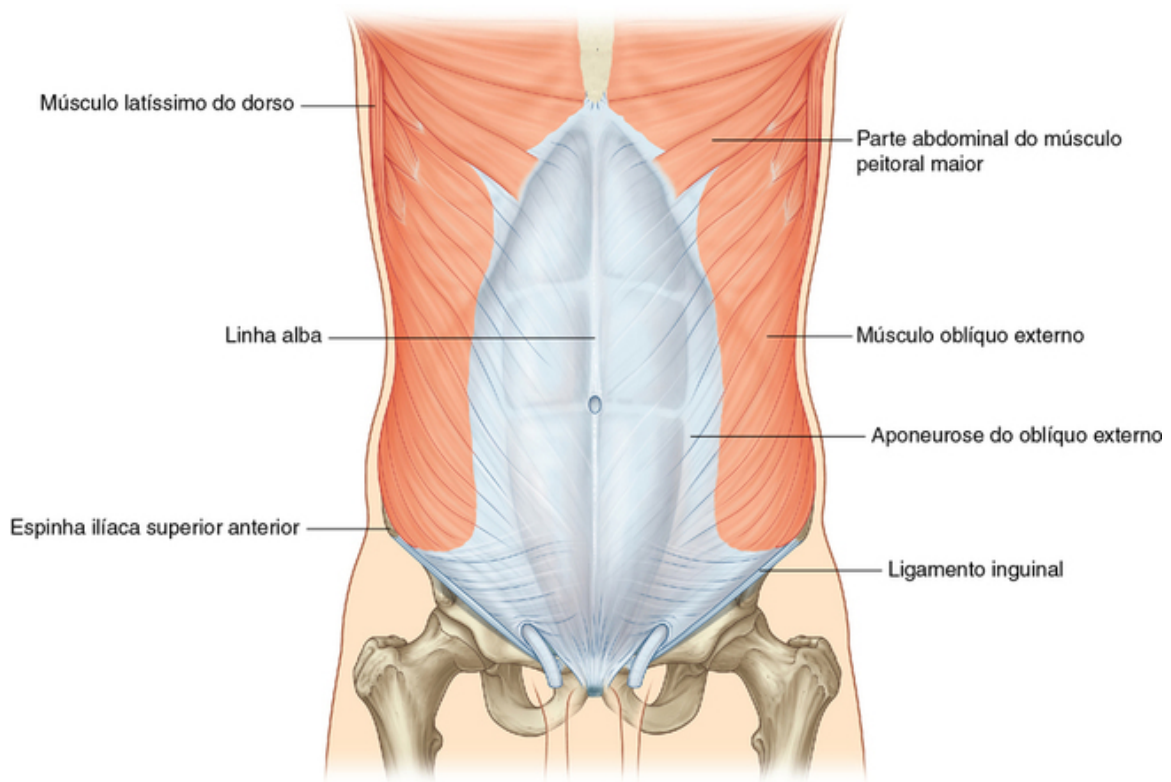
## Músculos planos

### Oblíquo externo do abdome

O mais superficial dos três músculos planos no grupo anterolateral dos músculos da parede do abdome é o **oblíquo externo do abdome**, que está imediatamente abaixo da fáscia superficial (Fig. 4.27, Tabela 4.1). Suas fibras musculares localizadas lateralmente passam em uma direção inferomedial, enquanto seu componente aponeurótico cobre a parte anterior da parede do abdome até a linha mediana. Ao aproximarem-se da linha mediana, as aponeuroses são entrelaçadas, formando a linha alba, que se estende do processo xifoide à sínfise púbica.

**Tabela 4.1****Músculos da parede abdominal**

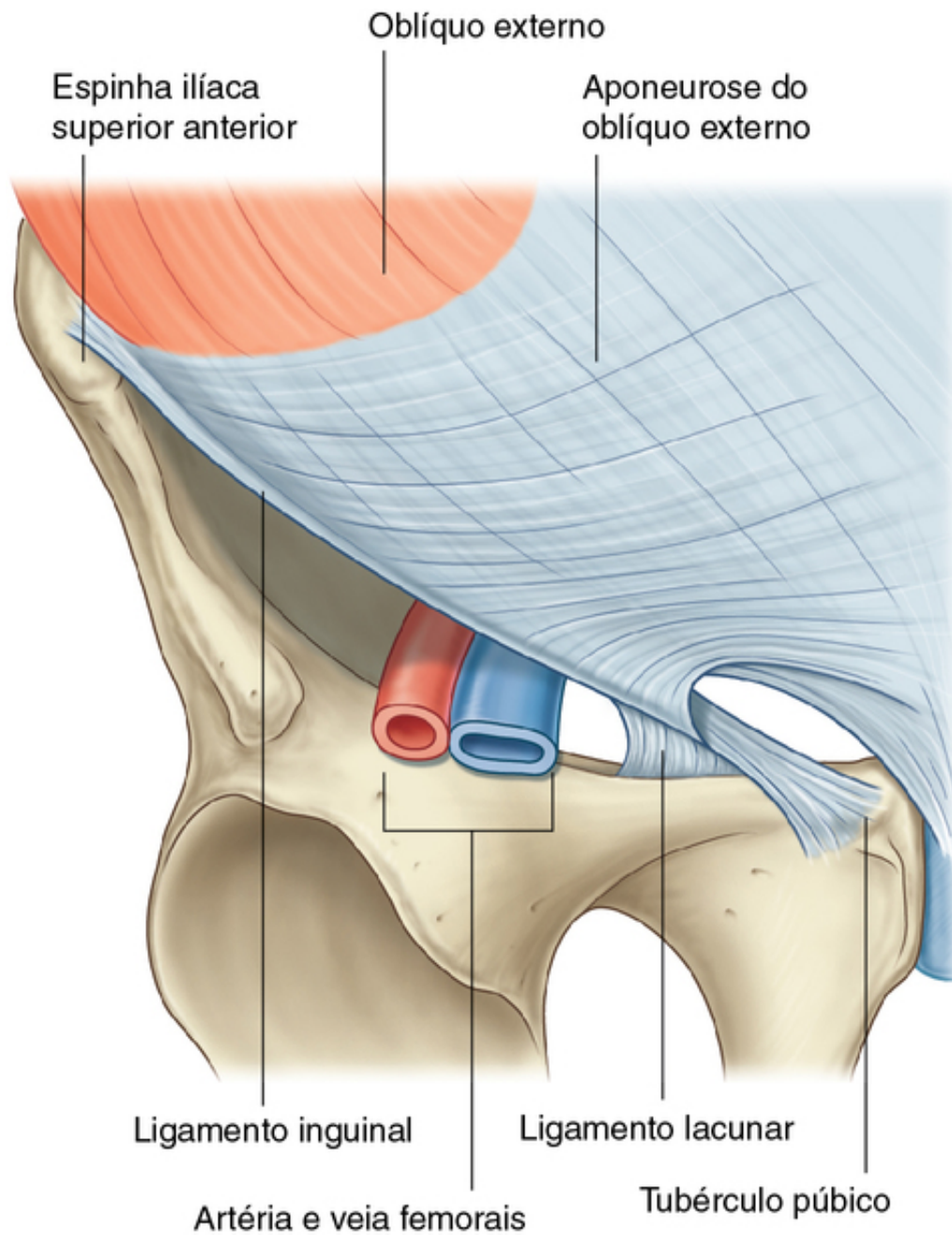
Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Oblíquo externo	Músculos das superfícies externas das oito costelas inferiores (de V a XII)	Borda lateral da crista ilíaca; aponeurose terminando na rafe mediana (linha alba)	Ramos anteriores dos seis nervos espinais torácicos inferiores (T7 a T12)	Comprime o conteúdo abdominal; ambos flexionam o tronco; cada músculo torce o tronco para o mesmo lado, girando a parte anterior do abdome para o lado oposto
Oblíquo interno	Fáscia toracolombar; crista ilíaca entre as origens do externo e do transverso; dois terços laterais do ligamento inguinal	Borda inferior das três ou quatro costelas inferiores; aponeurose terminando na linha alba; crista pubiana e linha pectínea	Ramos inferiores dos seis nervos espinais torácicos inferiores (T7 a T12) e L1	Comprime o conteúdo abdominal; ambos flexionam o tronco; cada músculo torce o tronco, girando a parte anterior do abdome para o mesmo lado
Transverso do abdome	Fáscia toracolombar; borda medial da crista ilíaca; terço lateral do ligamento inguinal; cartilagens costais das seis costelas inferiores (VII a XII)	Aponeurose terminando na linha alba; crista púbica e linha pectínea	Ramos inferiores dos seis nervos espinais torácicos inferiores (T7 a T12) e L1	Comprime o conteúdo abdominal
Reto do abdome	Crista púbica, tubérculo púbico e sínfise púbica	Cartilagens costais das costelas V a VII; processo xifoide	Ramos inferiores dos seis nervos espinais torácicos inferiores (T7 a T12)	Comprime o conteúdo abdominal; flexiona a coluna vertebral; tenciona a parede abdominal
Piramidais	Frente do púbis e sínfise púbica	Na linha alba	Ramo anterior de T12	Tenciona a linha alba



**FIG. 4.27** Músculo oblíquo externo e sua aponeurose.

### Ligamentos associados

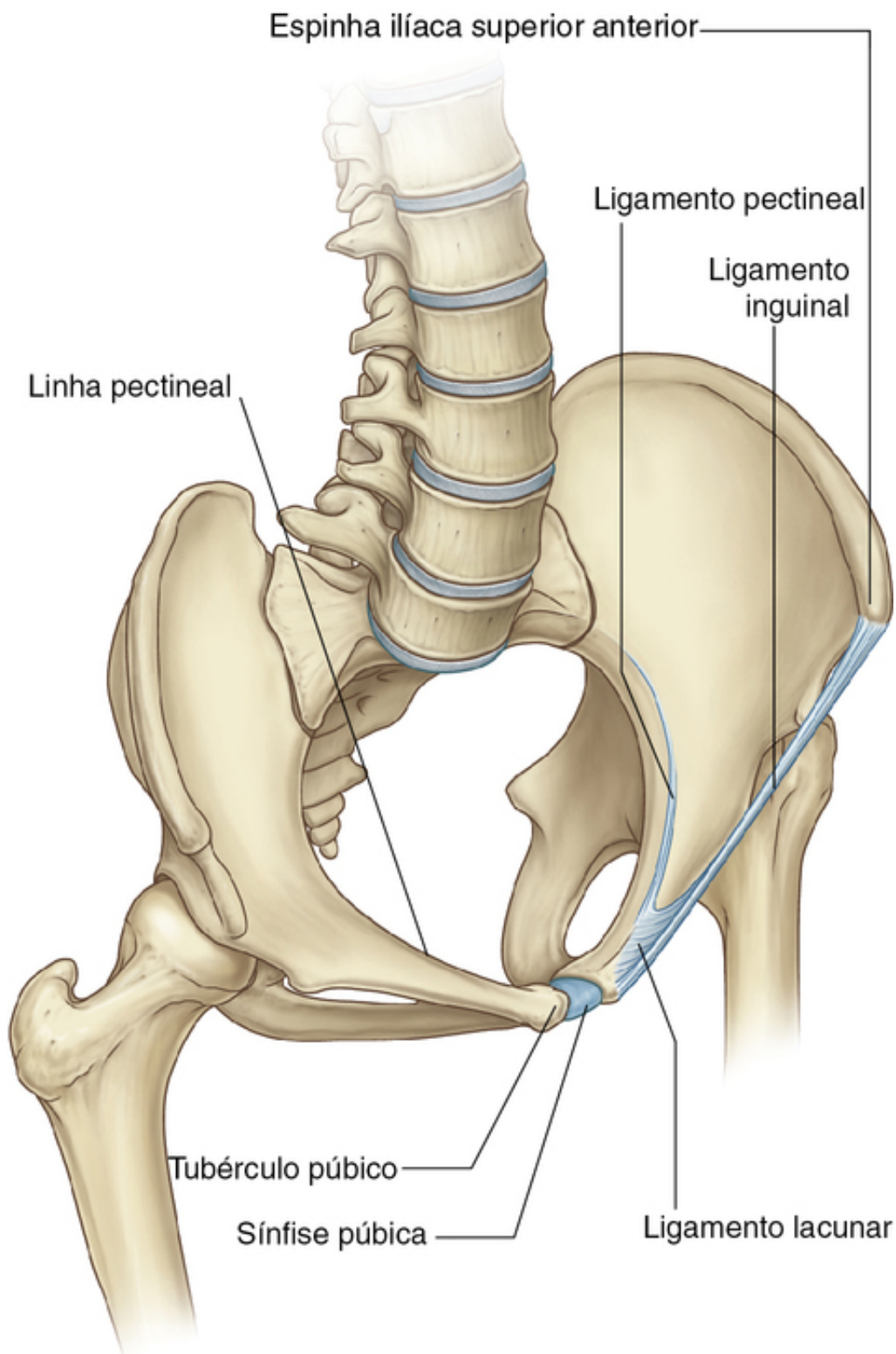
A borda inferior da aponeurose do oblíquo externo do abdome forma em cada lado o **ligamento inguinal** (Fig. 4.27). Essa borda livre espessa e reforçada passa entre a espinha ilíaca anterossuperior, lateralmente, e o tubérculo púbico, medialmente (Fig. 4.28). Ela dobra-se sobre si mesma formando uma depressão, que desempenha um papel importante na formação do canal inguinal.



**FIG. 4.28** Ligamentos formados pela aponeurose do músculo oblíquo externo.

Vários outros ligamentos também são formados a partir de extensões das fibras na extremidade medial do ligamento inguinal:

- O **ligamento lacunar** é uma extensão com forma crescente das fibras na extremidade medial do ligamento inguinal que passa de trás para diante, anexando-se à linha **pectínea do púbis** sobre o ramo superior do osso púbico (Figs. 4.28 e 4.29).



**FIG. 4.29** Ligamentos da região inguinal.

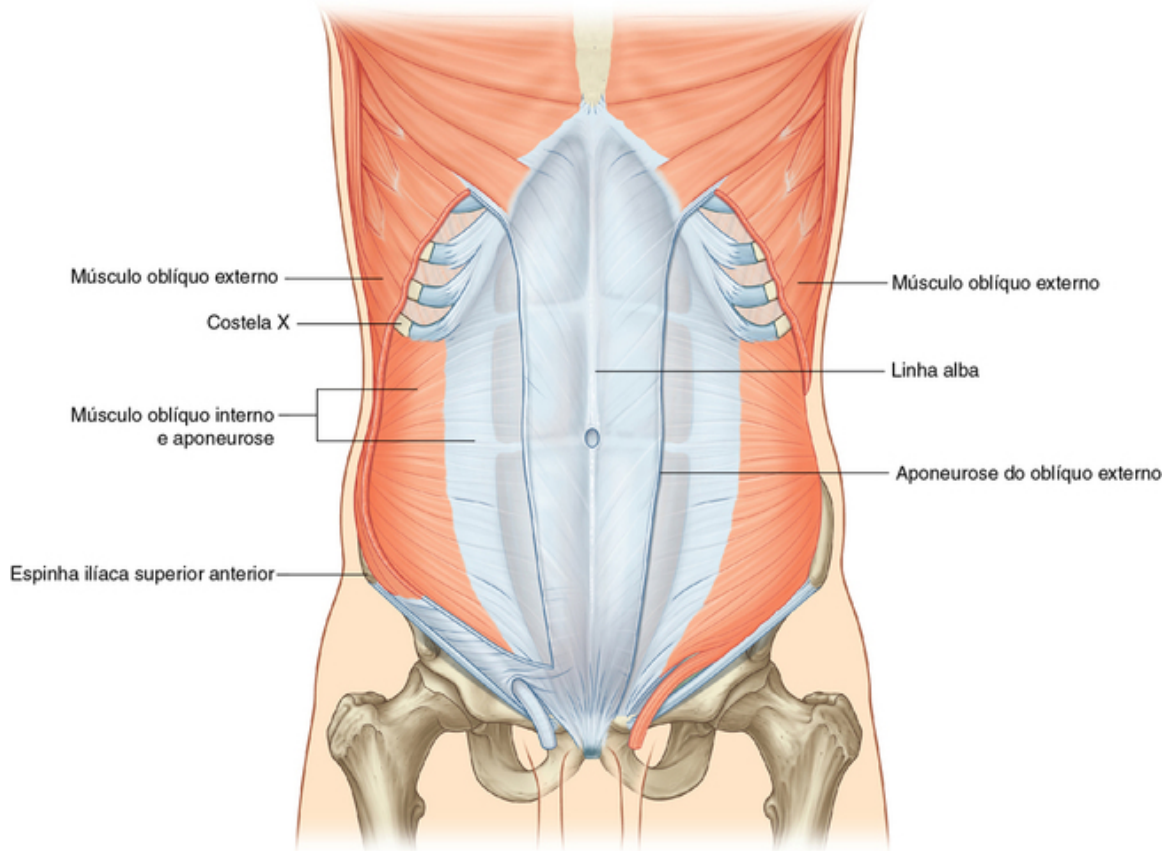
■ Fibras adicionais estendem-se do ligamento lacunar ao longo da linha pectínea do púbis da borda pélvica, formando o **ligamento pectíneo (ligamento de Cooper)**.

#### **Oblíquo interno do abdome**

Abaixo do músculo oblíquo externo do abdome, fica o músculo **oblíquo interno do abdome**, que é o segundo dos três músculos planos (Fig. 4.30, Tabela 4.1). Esse músculo é menor e mais fino do que o oblíquo externo do abdome, e a maior parte de suas fibras musculares passa em uma direção superomedial. Seus componentes musculares laterais terminam anteriormente como uma aponeurose que se mescla com a linha alba na linha



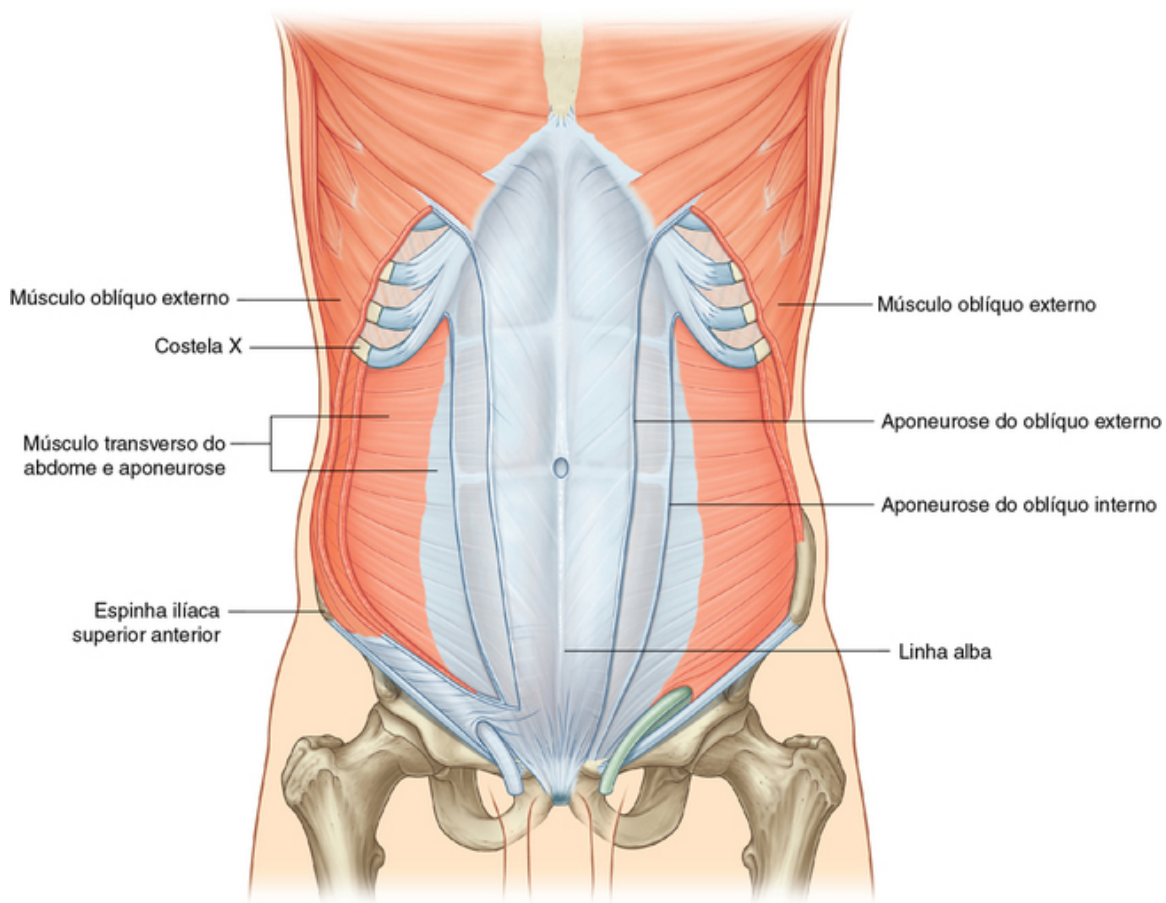
mediana.



**FIG. 4.30** Músculo oblíquo interno e sua aponeurose.

### Transverso do abdome

Abaixo do músculo oblíquo interno do abdome está o músculo **transverso do abdome** (Fig. 4.31, Tabela 4.1), assim chamado devido à direção da maioria de suas fibras musculares. Termina em uma aponeurose anterior que se mescla com a linha alba na linha mediana.



**FIG. 4.31** Músculo transverso do abdome e sua aponeurose.

### Fáscia transversal

Cada um dos três músculos planos são recobertos em suas superfícies anterior e posterior por uma camada de fáscia profunda. De modo geral, essas camadas têm espessura habitual, exceto a camada profunda ao músculo abdominal transverso (a **fáscia transversal**), a qual é mais desenvolvida.

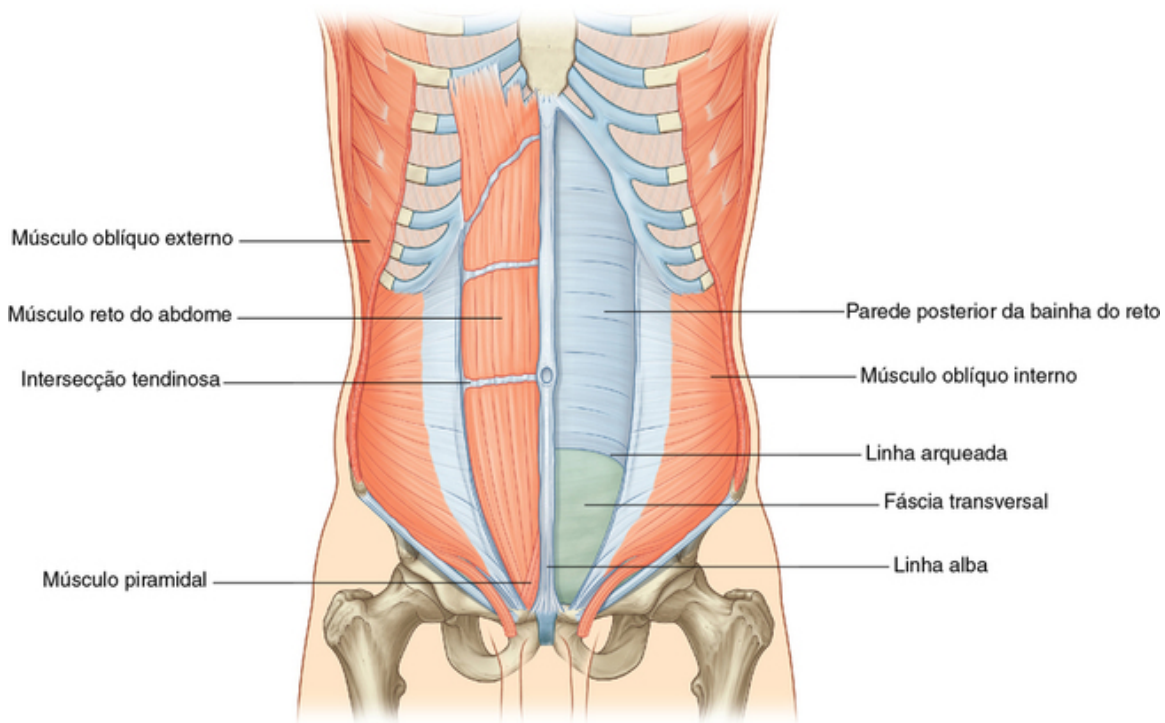
A fáscia transversal é uma camada contínua de fáscia profunda que reveste a cavidade abdominal e continua para a cavidade pélvica. Ela cruza a linha mediana anteriormente, associando-se à fáscia transversal do lado oposto, sendo contínua à fáscia da superfície inferior do diafragma. É posteriormente contínua à fáscia profunda que reveste os músculos da parede abdominal posterior e se fixa à fáscia toracolombar.

Após fixar-se à crista ilíaca, a fáscia transversal mescla-se à fáscia que reveste os músculos associados às regiões superiores dos ossos pélvicos e à fáscia similar que reveste os músculos da cavidade pélvica. Nesse ponto, ela é chamada de **fáscia parietal pélvica** (ou **endopélvica**).

Há, portanto, uma camada contínua de fáscia profunda revestindo a cavidade abdominal, espessa em certos locais e fina em outros, fixa ou livre, que participa da formação de estruturas especializadas.

### Músculos verticais

Os dois músculos no grupo anterolateral de músculos da parede do abdome são o grande reto do abdome e o pequeno piramidal (Fig. 4.32, Tabela 4.1).



**FIG. 4.32** Músculos reto do abdome e piramidal.

### Reto do abdome

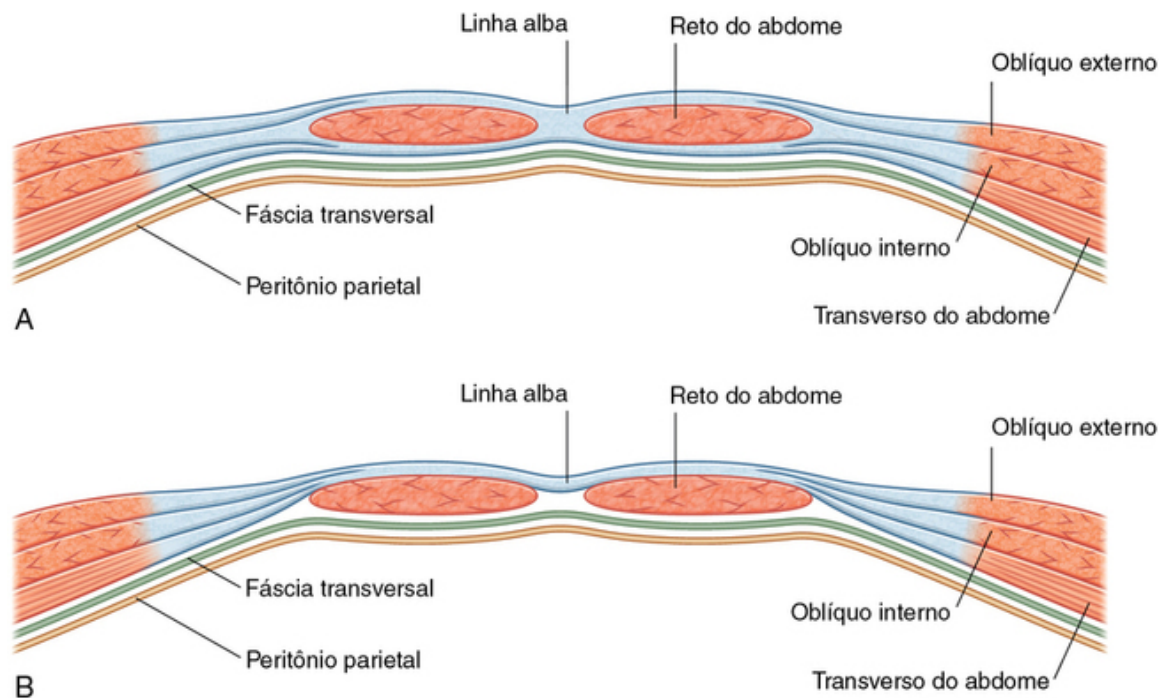
O **reto do abdome** é um músculo longo, plano e estende-se pelo comprimento da parede abdominal anterior. É um músculo pareado, separado na linha mediana pela linha alba, que se amplia e afina à medida que sobe a partir da sínfise púbica até a margem costal. Ao longo de seu comprimento, é intersectado por três ou quatro faixas fibrosas transversas, ou **intersecções tendíneas** (Fig 4.32). Essas são facilmente visíveis em indivíduos com o músculo reto do abdome bem desenvolvido.

### Piramidal

O segundo músculo vertical é o músculo **piramidal**. Esse músculo triangular pequeno, que pode estar ausente, é anterior ao reto do abdome, tem sua base sobre o púbis, e seu ápice é fixado superiormente e medialmente à linha alba (Fig. 4.32).

### Bainha do reto

Os músculos reto do abdome e piramidal estão fechados em uma bainha tendínea aponeurótica (a **bainha do reto**) formada por uma única camada das aponeuroses dos músculos oblíquo interno do abdome, externo do abdome e transverso do abdome (Fig. 4.33).



**FIG. 4.33** Organização da bainha do reto. **A.** Seção transversa pelos três quartos superiores da bainha do reto. **B.** Seção transversa pelo quarto inferior da bainha do reto.

A bainha do reto abrange completamente os três quartos superiores do reto do abdome e cobre a superfície anterior do quarto inferior do músculo. Uma vez que não há bainha cobrindo a superfície posterior do quarto inferior do músculo reto do abdome, nesse ponto o músculo está em contato direto com a fáscia transversal.

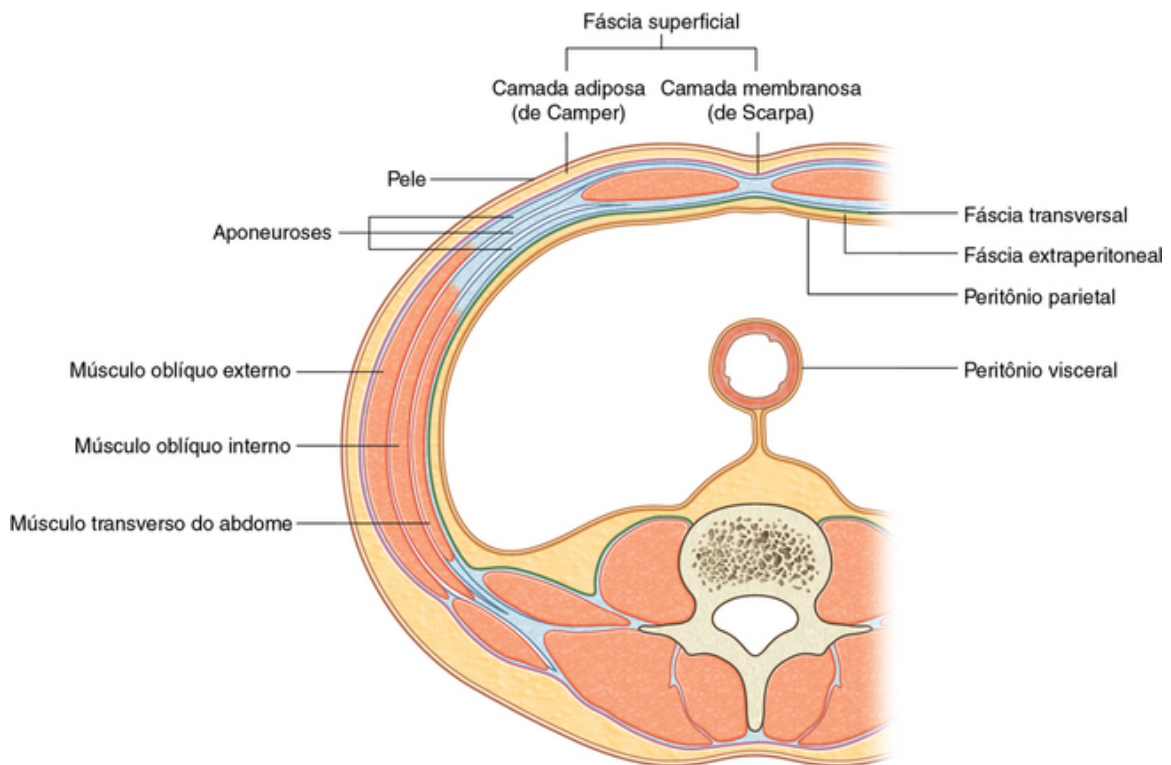
A formação da bainha do reto que circunda os três quartos superiores do músculo reto do abdome tem o seguinte padrão:

- Parede anterior, que consiste na aponeurose do oblíquo externo do abdome e na metade da aponeurose do oblíquo interno do abdome, que se divide na margem lateral do reto do abdome.
- Parede posterior da bainha do reto, que consiste na outra metade da aponeurose do oblíquo interno do abdome e da aponeurose do transverso do abdome.

Em um ponto médio entre o umbigo e a sínfise púbica, que corresponde ao início do quarto inferior do músculo reto do abdome, todas as aponeuroses movem-se anteriormente ao músculo reto. Não há parede posterior da bainha do reto, e a parede anterior da bainha é constituída pelas aponeuroses do oblíquo externo do abdome, pelo oblíquo interno do abdome e pelos músculos transversos do abdome. A partir desse ponto, o músculo reto do abdome está em contato direto com a fáscia transversal inferiormente. Um arco de fibras marca esse ponto de transição (**linha arqueada**; Fig. 4.32).

### Fáscia extraperitoneal

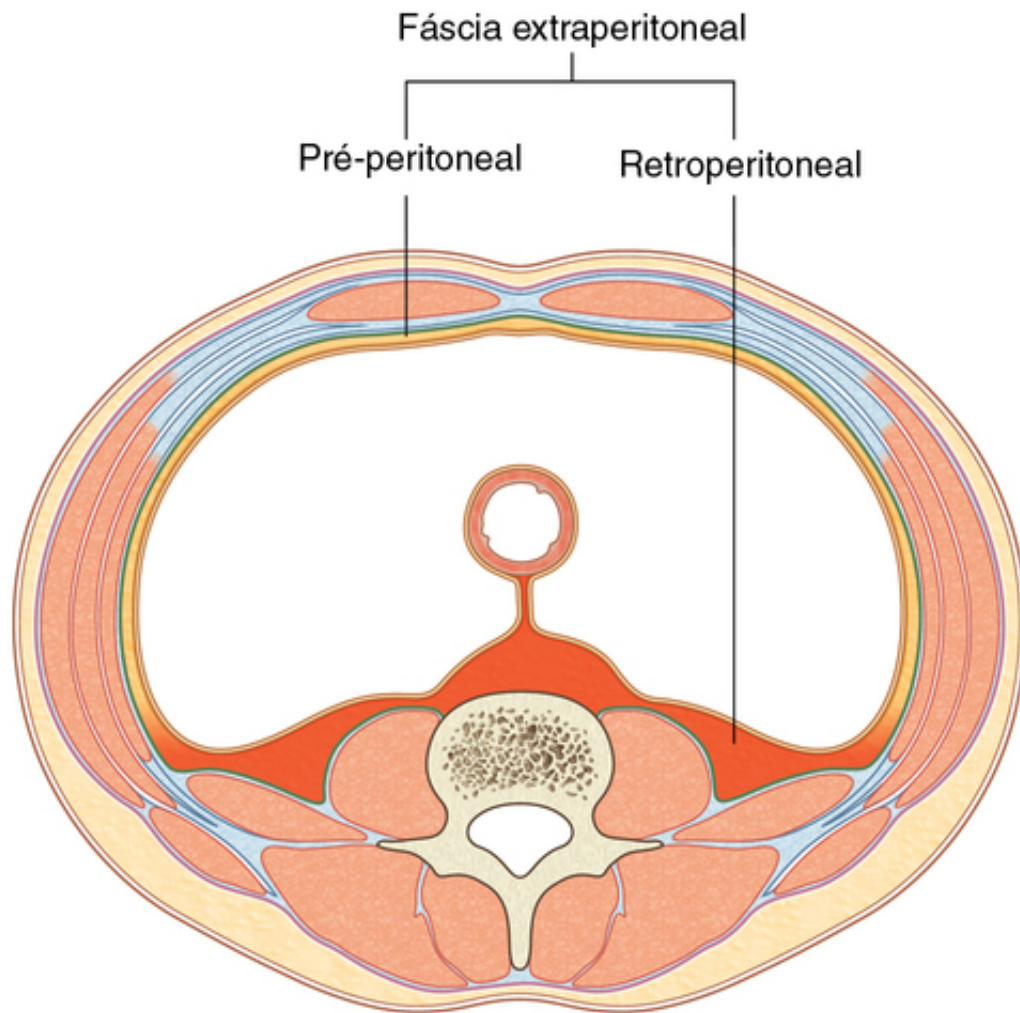
Abaixo da fáscia transversal, há uma camada de tecido conjuntivo, a **fáscia extraperitoneal**, que separa a fáscia transversal do peritônio (Fig. 4.34). Com quantidades variadas de gordura, essa camada não apenas reveste a cavidade abdominal, mas também é contínua, com uma camada de revestimento semelhante que cobre a cavidade pélvica. É abundante sobre a parede posterior do abdome, especialmente ao redor dos rins, continua sobre os órgãos cobertos pelas reflexões peritoneais e, como a vasculatura está localizada nessa camada, estende-se para os mesentérios com os vasos sanguíneos. As vísceras na fáscia extraperitoneal são chamadas de **retroperitoneais**.



**FIG. 4.34** Secção transversa mostrando as camadas da parede abdominal.

Na descrição de procedimentos cirúrgicos específicos, a terminologia usada para descrever a fásia extraperitoneal é ainda mais modificada. A fásia em direção ao lado anterior do corpo é descrita como pré-peritoneal (ou, menos comumente, pró-peritoneal), e a fásia em direção ao lado posterior do corpo tem sido descrita como retroperitoneal ([Fig. 4.35](#)). Exemplos do uso desses termos seriam a continuidade da gordura no canal inguinal com a gordura pré-peritoneal e um reparo laparoscópico pré-peritoneal transabdominal de uma hérnia inguinal.





**FIG. 4.35** Subdivisões da fáscia extraperitoneal.

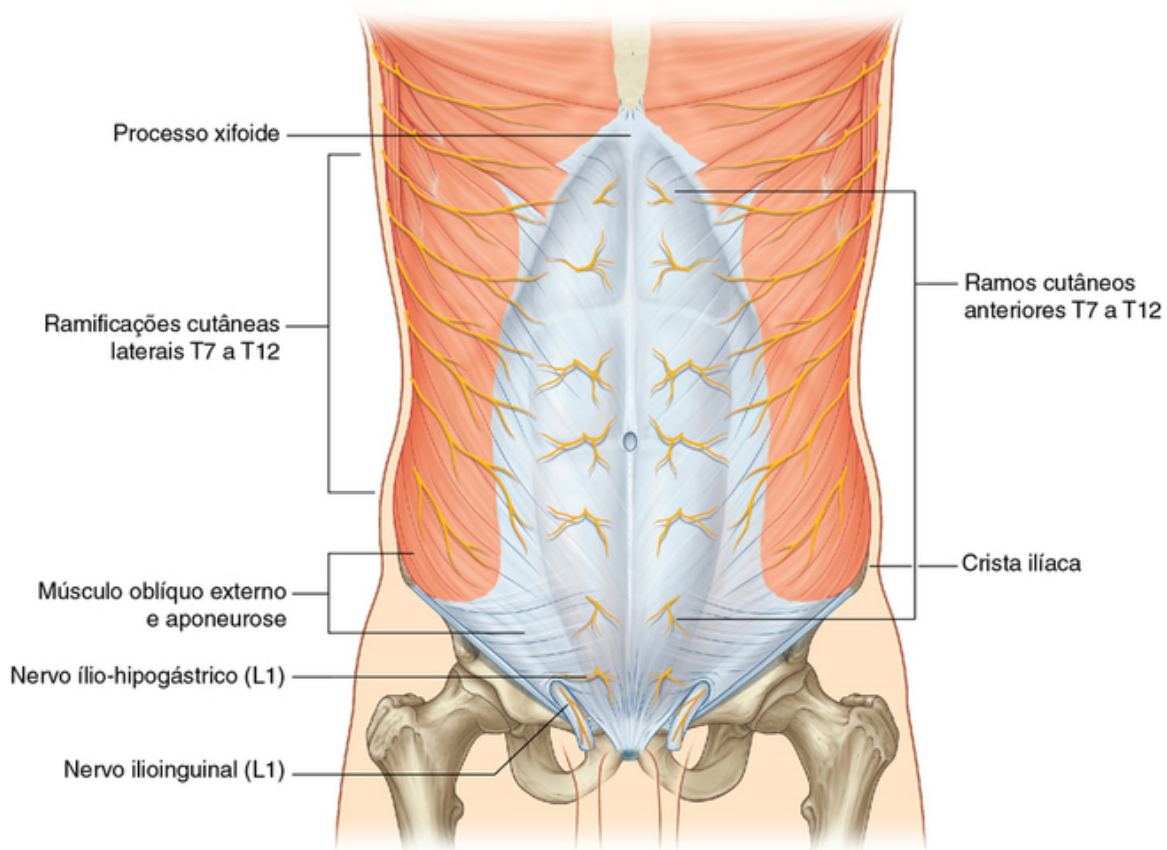
## Peritônio

Abaixo da fáscia extraperitoneal está o peritônio (Figs. 4.6 e 4.7, págs. 260-261). Essa fina membrana serosa reveste as paredes da cavidade abdominal e, em vários pontos, reflete-se sobre as vísceras abdominais, promovendo uma cobertura completa ou parcial. O peritônio que reveste as paredes é o peritônio parietal; o peritônio que cobre as vísceras é o peritônio visceral.

O revestimento contínuo das paredes abdominais pelo peritônio parietal forma um saco. Nos homens, esse saco é fechado, mas tem duas aberturas nas mulheres, nas quais as tubas uterinas promovem uma passagem para o exterior. O saco fechado nos homens e o saco semifechado nas mulheres são chamados de cavidade peritoneal.

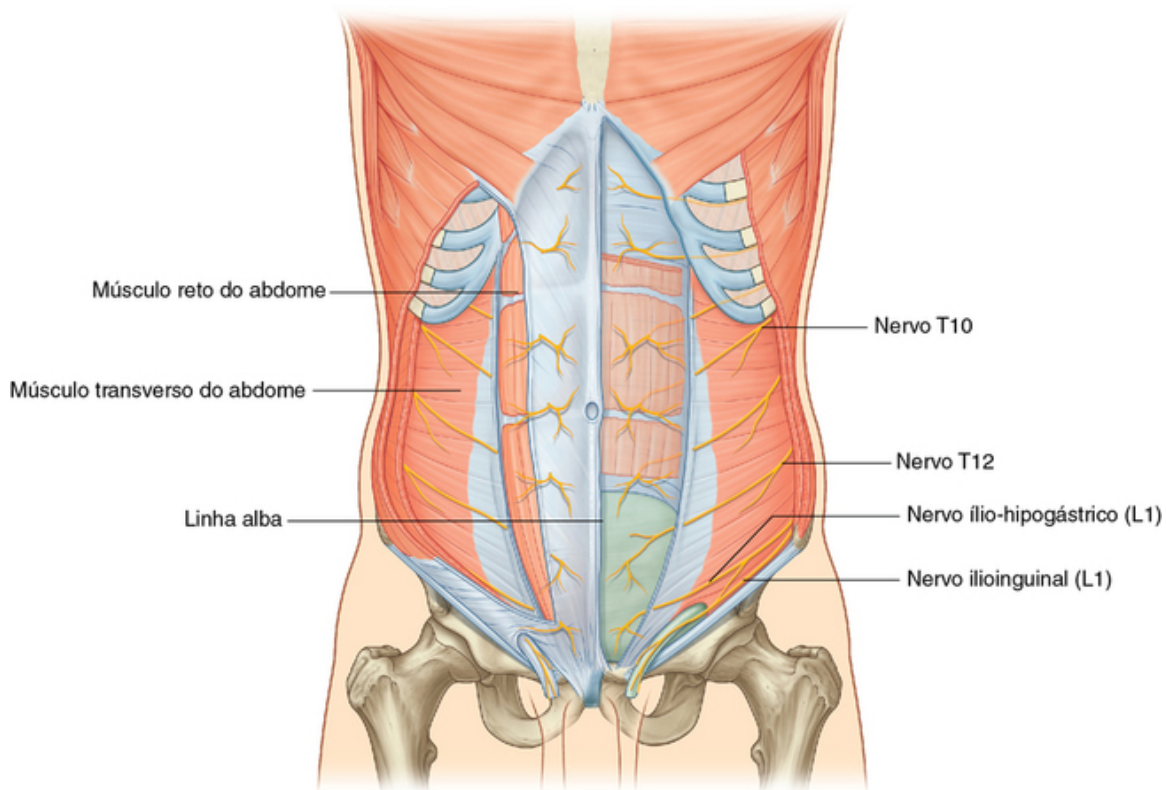
## Inervação

A pele, os músculos e o peritônio parietal da parede do abdome anterolateral são supridos pelos nervos espinais de T7 a T12 e L1. Os ramos anteriores desses nervos espinais passam ao redor do corpo de posterior para anterior em uma direção inferomedial (Fig. 4.36). À medida que avançam, originam um ramo cutâneo lateral e terminam como um ramo cutâneo anterior.



**FIG. 4.36** Inervação da parede abdominal anterolateral.

Os nervos intercostais (T7 a T11) deixam seus espaços intercostais, passando abaixo das cartilagens costais, e continuam sobre a parede anterolateral do abdome entre os músculos oblíquo interno do abdome e transversos do abdome (Fig. 4.37). Ao atingir a borda lateral da bainha do reto, entram nessa bainha e passam posteriormente à face lateral do músculo reto do abdome. Ao aproximar-se da linha mediana, um ramo cutâneo anterior passa através do músculo reto do abdome e da parede anterior da bainha do reto para suprir a pele.

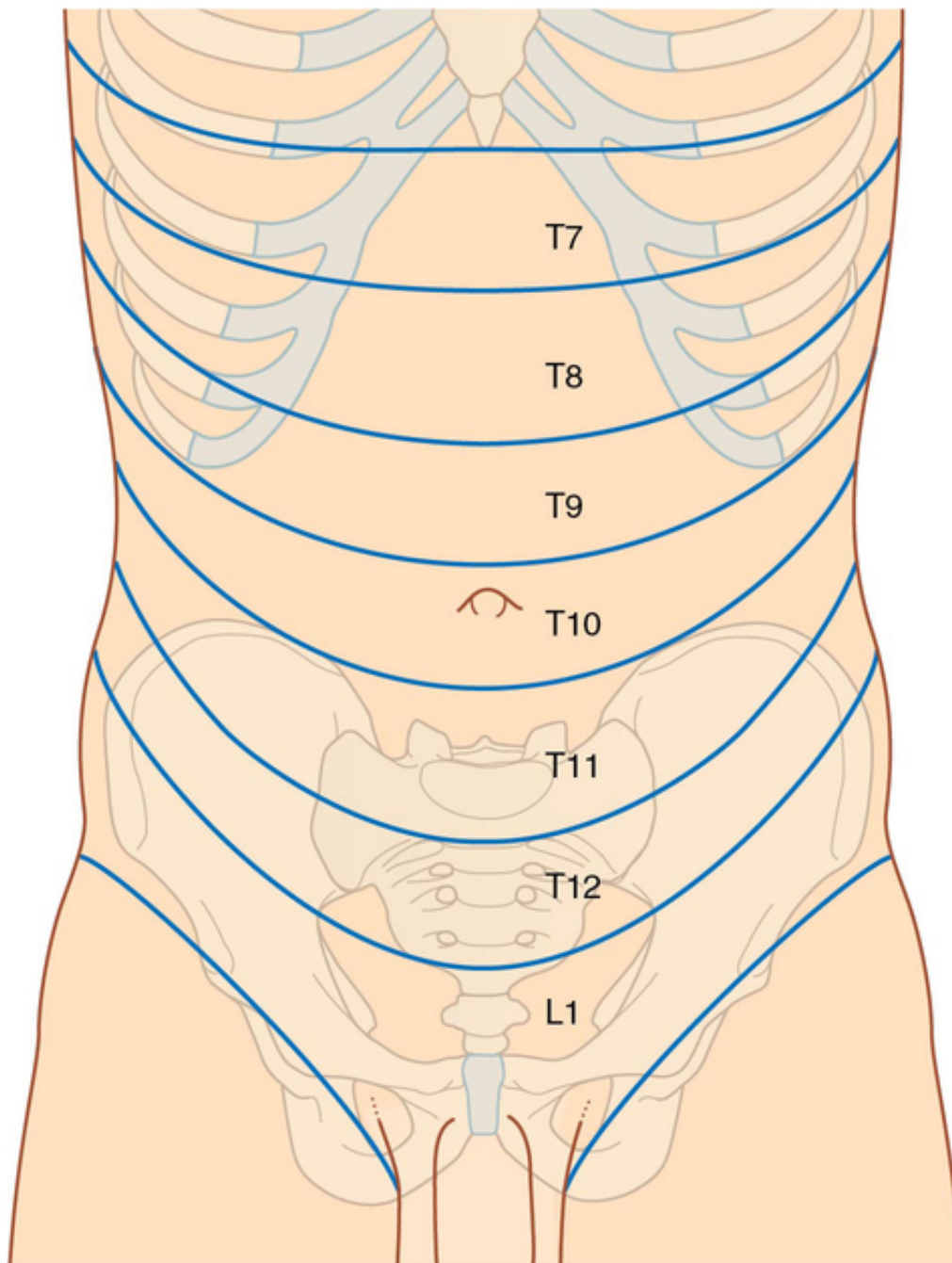


**FIG. 4.37** Caminho percorrido pelos nervos da parede abdominal anterolateral.

O nervo espinal T12 (o **nervo subcostal**) segue um curso semelhante ao dos intercostais. Os ramos de L1 (o **nervo ílio-hipogástrico** e o **nervo ilioinguinal**), que se originam do plexo lombar, acompanham cursos semelhantes inicialmente, mas desviam-se desse padrão ao se aproximarem de seu destino final.

Ao longo de seu comprimento, os nervos de T7 a T12 e L1 ramificam-se para os músculos anterolaterais da parede abdominal e o peritônio parietal subjacente. Todos terminam suprindo a pele:

- Os nervos de T7 a T9 suprem a pele do processo xifoide até a região acima do umbigo.
- T10 supre a pele ao redor do umbigo.
- T11, T12 e L1 suprem a pele da região abaixo do umbigo até a região púbica (Fig. 4.38).



**FIG. 4.38** Dermatômos da parede abdominal anterolateral.

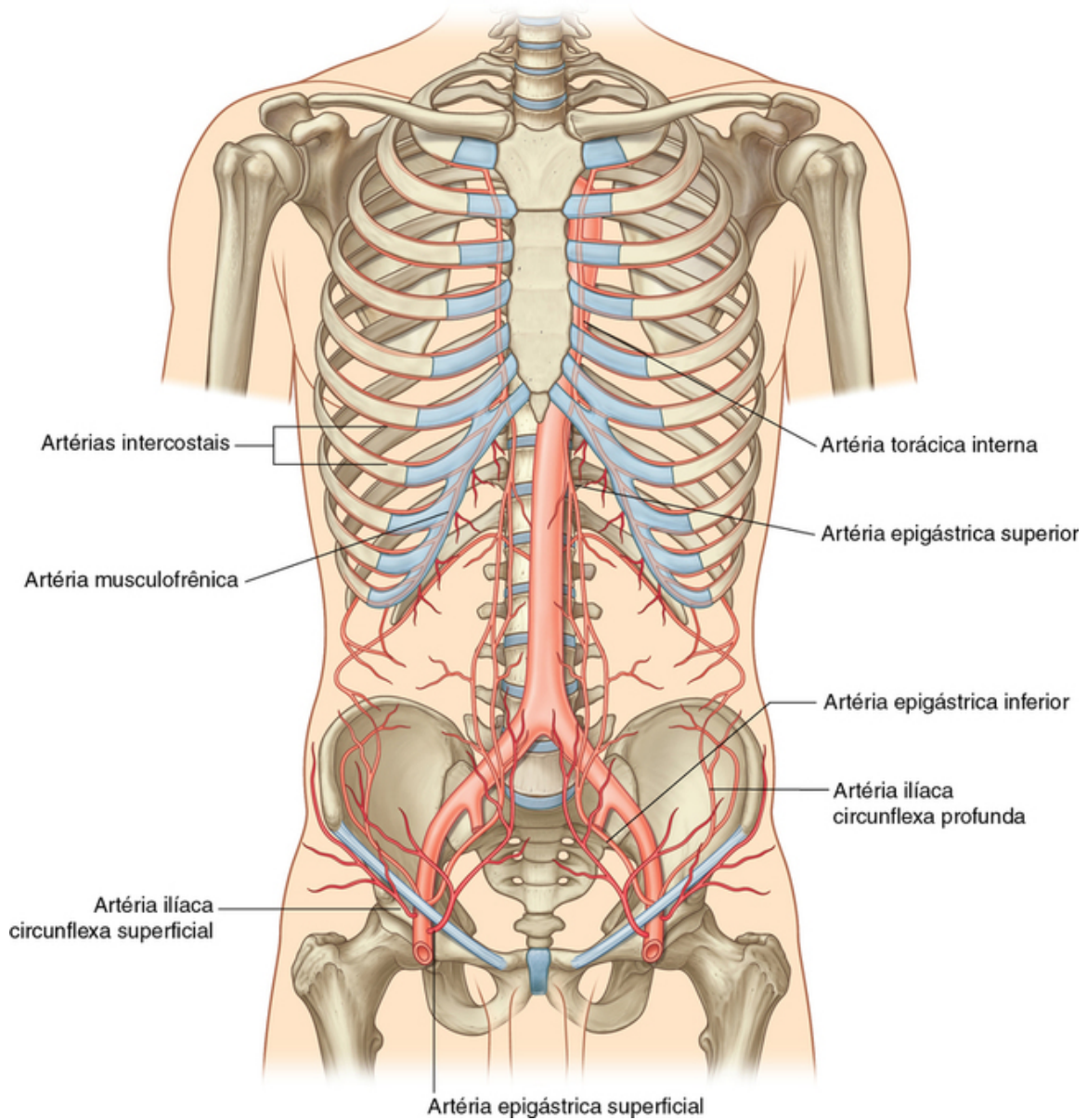
- Além disso, o nervo ilioinguinal (ramificação de L1) supre a superfície anterior do escroto e dos lábios maiores, enviando uma pequena ramificação cutânea para a coxa.

### Irrigação arterial e drenagem venosa

Inúmeros vasos sanguíneos suprem a parede do abdome anterolateral. Superficialmente:

- a parte superior da parede é irrigada por ramos da **artéria musculofrênica**, um ramo terminal da **artéria torácica interna**; e
- a parte inferior da parede é irrigada pela **artéria epigástrica superficial**, medialmente localizada, e pela **artéria circunflexa ilíaca superficial**, lateralmente localizada, ambas ramos da **artéria femoral** (Fig. 4.39).





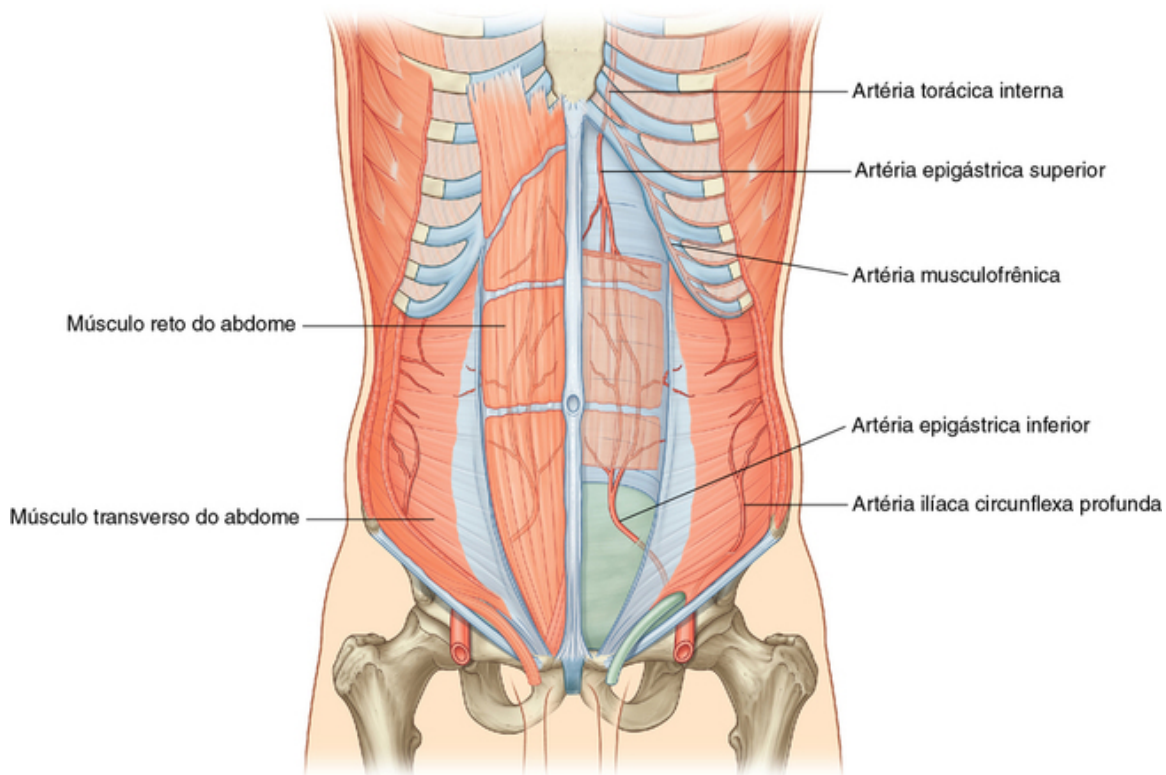
**FIG. 4.39** Suprimento arterial da parede abdominal anterolateral.

Em um nível mais profundo:

- a parte superior da parede é irrigada pela **artéria epigástrica superior**, um ramo terminal da artéria torácica interna;
- a parte lateral da parede é irrigada pelos ramos da 10ª e 11ª **artérias** intercostais e da **artéria subcostal**; e
- a parte inferior da parede é irrigada pela **artéria epigástrica inferior**, medialmente localizada, e pela **artéria circunflexa ilíaca profunda**, lateralmente localizada, ambas ramos da **artéria ilíaca externa**.

As artérias epigástricas superior e inferior entram na bainha do reto. Elas são posteriores ao músculo reto do abdome em todo o seu curso e anastomosam-se entre si (Fig. 4.40).





**FIG. 4.40** Artérias epigástricas superior e inferior.

Veias de nomes semelhantes acompanham as artérias e são responsáveis pela drenagem venosa.

## Drenagem linfática

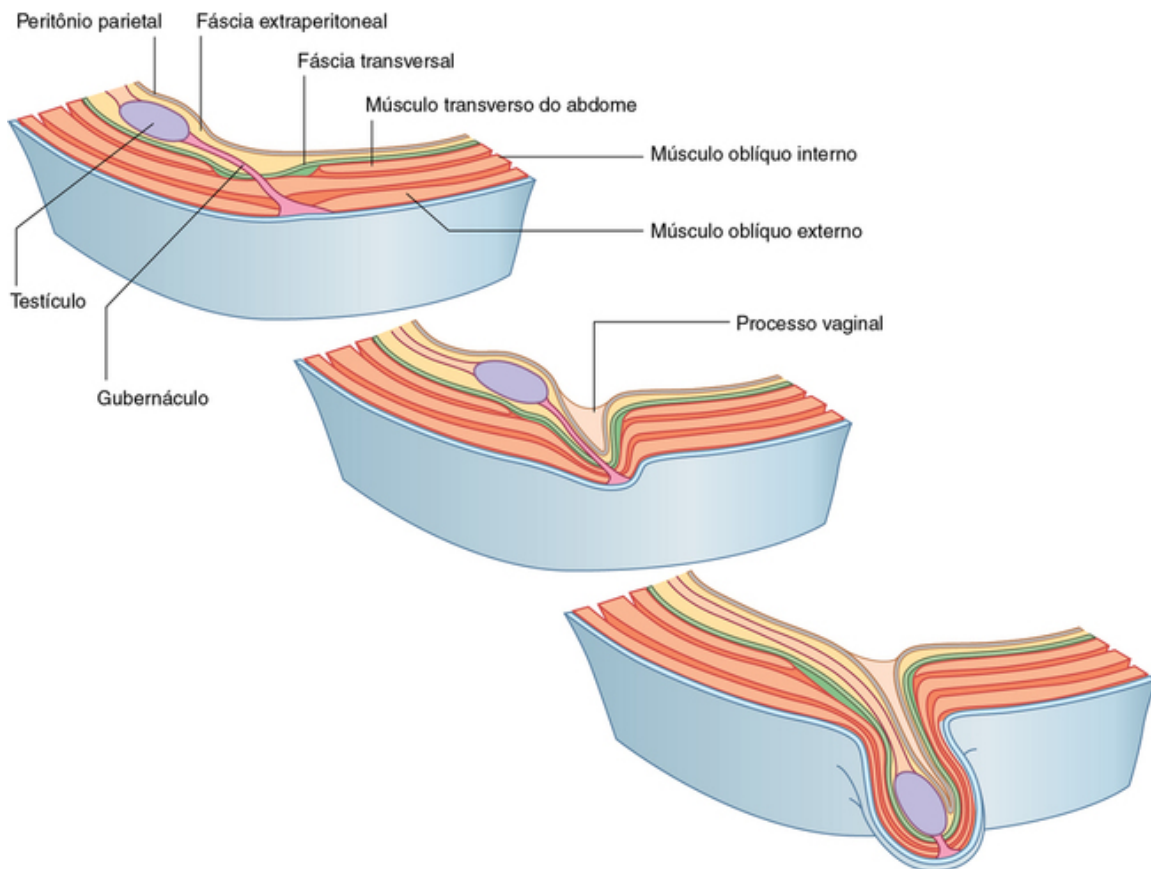
A drenagem linfática da parede do abdome anterolateral segue os princípios básicos da drenagem linfática:

- Os linfáticos superficiais acima do umbigo passam em uma direção superior aos **linfonodos axilares**, enquanto a drenagem abaixo do umbigo passa em uma direção inferior para os **linfonodos inguinais superficiais**.
- A drenagem linfática profunda acompanha as artérias profundas por trás dos **linfonodos paraesternais** ao longo da torácica interna, dos linfonodos lombares ao longo da parte abdominal da aorta e dos linfonodos ilíacos externos ao longo da artéria ilíaca externa.

## Região inguinal

A região inguinal é a área de junção entre a parede anterior do abdome e a coxa. Nessa área, a parede abdominal está enfraquecida devido às mudanças que ocorrem durante o desenvolvimento, e um saco peritonal, ou divertículo, com ou sem conteúdo abdominal, pode, portanto, protruir através dela, criando uma hérnia inguinal. Esse tipo de hérnia pode ocorrer em ambos os sexos, mas é mais comum no sexo masculino.

A fraqueza inerente na parede abdominal anterior na região inguinal é causada pelas mudanças que ocorrem durante o desenvolvimento das gônadas. Antes da descida dos testículos e dos ovários de sua posição inicial elevada, na parte posterior da parede do abdome, forma-se uma bolsa externa peritoneal (o processo vaginal) (Fig. 4.41) projetando-se através das várias camadas da parede abdominal anterior e adquirindo camadas de revestimento de cada um:



**FIG. 4.41** Descida dos testículos da 7ª semana (pós-fertilização) até o nascimento.

- A fáscia transversal forma sua cobertura mais profunda.
- A segunda cobertura é formada pela musculatura do oblíquo interno do abdome (não é adquirida uma cobertura a partir do músculo transverso do abdome, porque o processo vaginal passa sob o arqueamento das fibras desse músculo da parede do abdome).
- Sua cobertura mais superficial é a aponeurose do oblíquo externo do abdome.

Consequentemente, o processo vaginal é transformado em uma estrutura tubular com múltiplas coberturas a partir das camadas da parede abdominal anterior. Isso forma a estrutura básica do **canal inguinal**.

O evento no final desse desenvolvimento é a descida dos testículos para o escroto ou dos ovários para a cavidade pélvica. Tal processo depende do desenvolvimento do gubernáculo, que se estende desde a borda inferior da gônada em desenvolvimento até as tumefações labioescrotais (Fig. 4.41).

O processo vaginal é imediatamente anterior ao gubernáculo dentro do canal inguinal.

Nos homens, à medida que os testículos descem, os testículos e seus vasos, ductos e nervos acompanhantes passam através do canal inguinal e são, portanto, circundados pelas mesmas camadas fasciais da parede abdominal. A descida testicular completa a formação do funículo espermático nos homens.

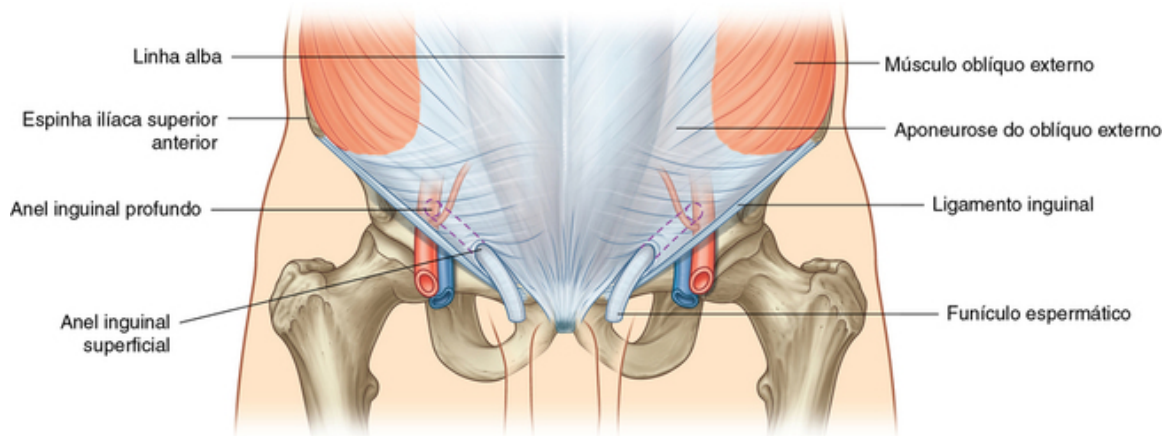
Nas mulheres, os ovários descem para a cavidade pélvica e tornam-se associados ao útero em desenvolvimento. Portanto, a única estrutura remanescente que passa pelo canal inguinal é o ligamento redondo do útero, que é um resíduo do gubernáculo.

A sequência de desenvolvimento é concluída em ambos os sexos quando o processo vaginal oblitera. Se isso não ocorrer ou for incompleto, há uma fraqueza potencial na região anterior da parede do abdome e uma hérnia inguinal pode desenvolver-se. No sexo masculino, apenas as regiões próximas da túnica vaginal obliteram. A extremidade distal expande-se, incluindo a maior parte dos testículos no escroto. Em outras palavras, nos homens, a cavidade da túnica vaginal forma-se como uma extensão da cavidade peritoneal em desenvolvimento, que se separa durante o desenvolvimento.

## Canal inguinal

O canal inguinal é uma passagem semelhante a uma fenda que se estende em uma direção descendente e medial um pouco acima e paralelamente à metade inferior do ligamento inguinal. Ele começa no anel inguinal

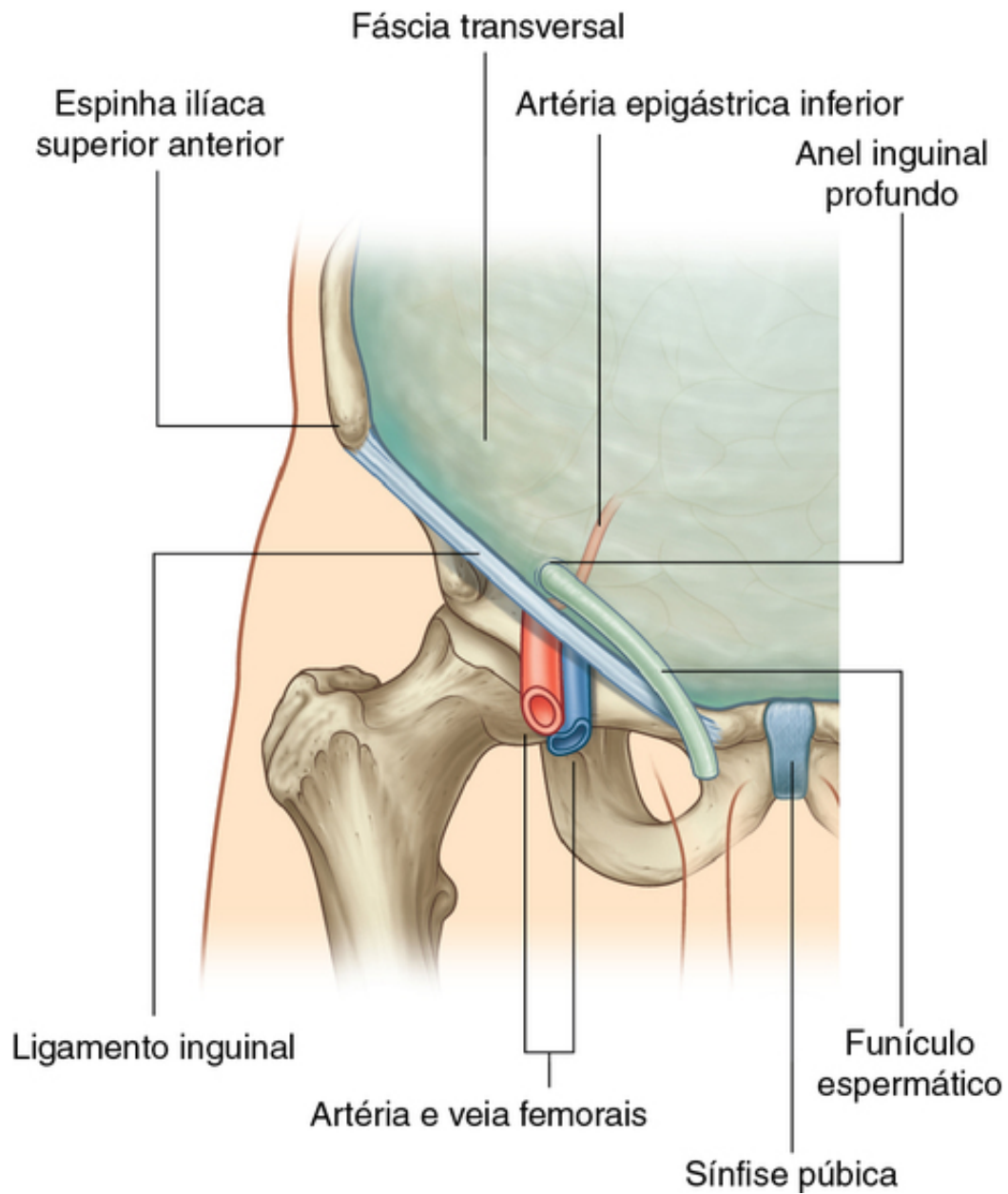
profundo e continua por cerca de 4 cm, terminando no anel inguinal superficial (Fig. 4.42). O conteúdo do canal é o ramo genital do nervo genitofemoral, o **funículo espermático**, nos homens, e o ligamento redondo do útero, nas mulheres. Além disso, em ambos os sexos, o nervo ilioinguinal atravessa parte do canal, saindo através do anel inguinal superficial com outros conteúdos.



**FIG. 4.42** Canal inguinal.

### Anel inguinal profundo

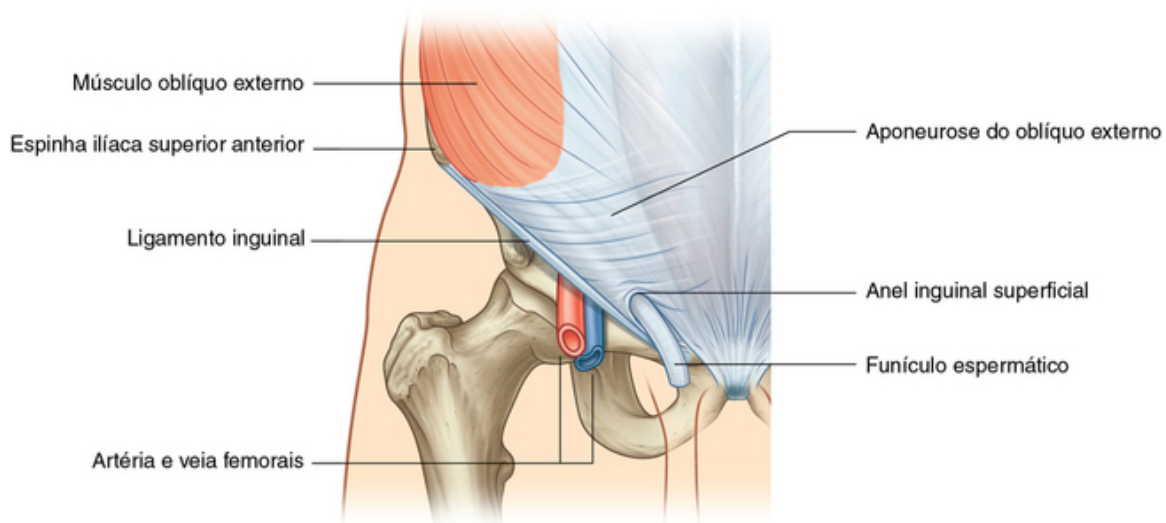
O anel inguinal profundo (interno) é o início do canal inguinal e está em um ponto médio entre a espinha ilíaca superior e a sínfise púbica (Fig. 4.43). Fica logo acima do ligamento inguinal e imediatamente lateral aos vasos epigástricos inferiores. Embora por vezes chamado de defeito ou abertura na fáscia transversal, é, na verdade, o início da evaginação tubular da fáscia transversal que forma uma das coberturas (a **fáscia espermática interna**) do funículo espermático, nos homens, ou o ligamento redondo do útero, nas mulheres.



**FIG. 4.43** Anel inguinal profundo e fáscia transversal.

### Anel inguinal superficial

O anel inguinal superficial (externo) é a extremidade do canal inguinal e está acima do tubérculo púbico (Fig. 4.44). É uma abertura triangular na aponeurose do oblíquo externo do abdome, com seu ápice apontando superolateralmente e sua base formada pela crista púbica. Os dois lados remanescentes do triângulo (o **ramo medial** e o **ramo lateral**) estão ligados à sínfise púbica e ao tubérculo púbico, respectivamente. No vértice do triângulo, os dois ramos são mantidos juntos por meio de fibras cruzadas (intercruzadas), que impedem uma maior expansão do anel superficial.

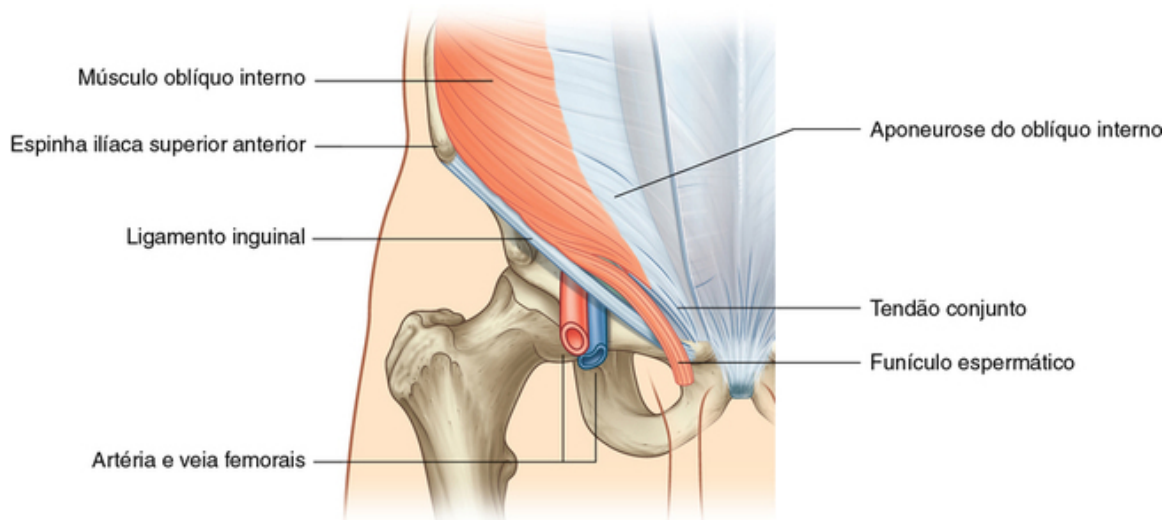


**FIG. 4.44** Anel inguinal superficial e aponeurose do músculo oblíquo externo.

Como acontece com o anel inguinal profundo, o anel inguinal superficial é, na verdade, o início da evaginação tubular da aponeurose do oblíquo externo do abdome sobre as estruturas que atravessam o canal inguinal e emergem a partir do anel inguinal superficial. Essa continuação do tecido ao longo do funículo espermático é a **fáscia espermática externa**.

### Parede anterior

A parede anterior do canal inguinal é formada, ao longo de todo o seu comprimento, pela aponeurose do músculo oblíquo externo do abdome (Fig. 4.44). Também é reforçada lateralmente pelas fibras inferiores do oblíquo interno do abdome que se originam a partir dos dois terços laterais do ligamento inguinal (Fig. 4.45). Isso adiciona outra cobertura sobre o anel inguinal profundo, que é um potencial ponto de fraqueza na parede anterior do abdome. Além disso, como o músculo oblíquo interno do abdome cobre o anel inguinal profundo, ele também contribui com uma camada (a **fáscia cremastérica**, que contém o **músculo crematérico**) para as coberturas das estruturas que atravessam o canal inguinal.



**FIG. 4.45** Músculo oblíquo interno e o canal inguinal.

### Parede posterior

A parede posterior do canal inguinal é formada, ao longo de todo o seu comprimento, pela fáscia transversal (Fig. 4.43). Ela é reforçada, ao longo de seu terço medial, pelo **tendão conjunto** (**foice inguinal**, Fig. 4.45). Esse tendão é a inserção combinada dos músculos transverso do abdome e oblíquo interno do abdome na crista

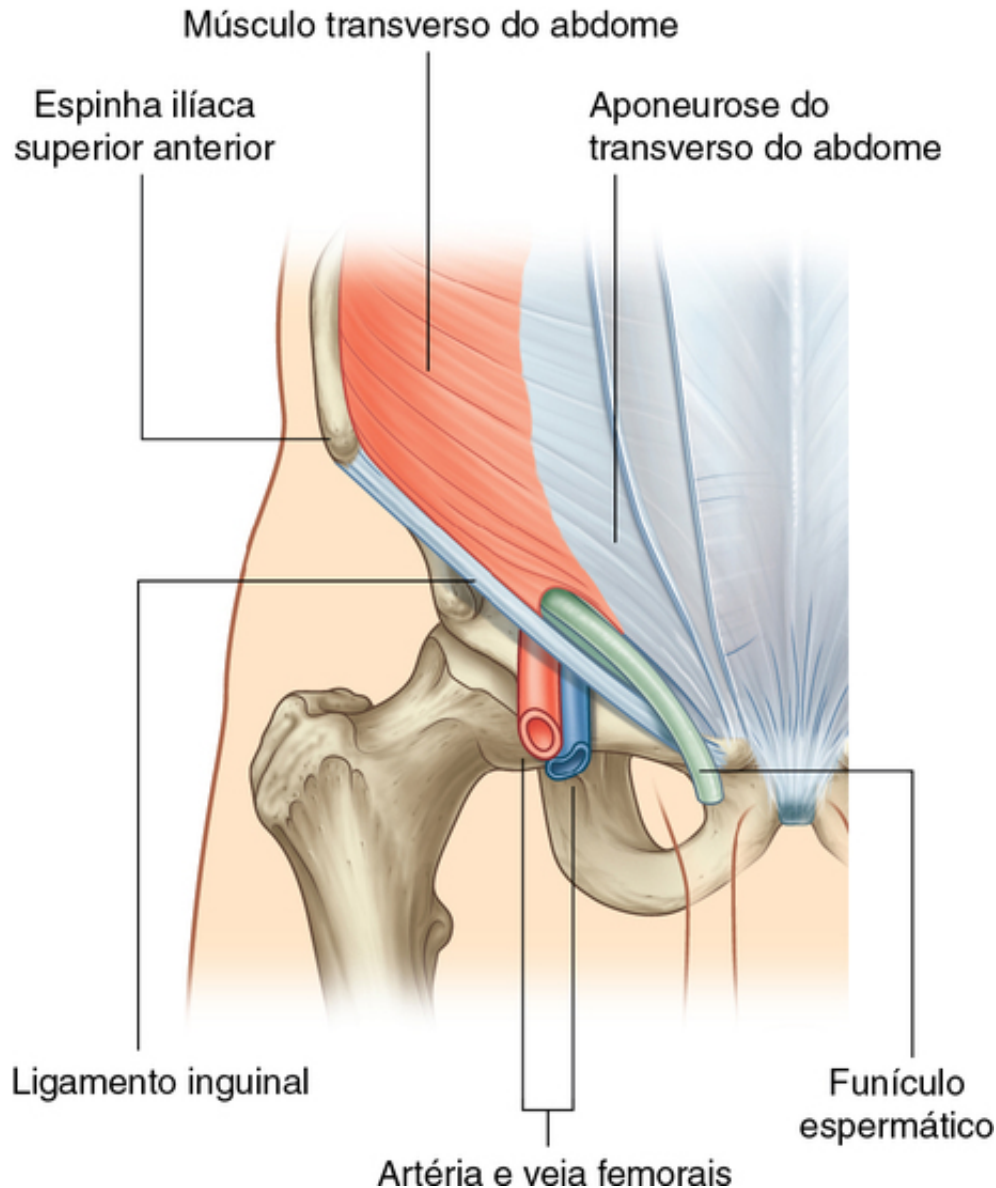


púbica e linha pectínea do púbis.

Como com o reforço do músculo oblíquo interno do abdome da área do anel inguinal profundo, a posição do tendão conjunto posterior ao anel inguinal superficial fornece suporte adicional para um potencial ponto de fraqueza na parede abdominal anterior.

### Teto

O teto (parede superior) do canal inguinal é formado pelas fibras arqueadas dos músculos transverso do abdome e oblíquo interno do abdome (Figs. 4.45 e 4.46). Eles passam de seus pontos laterais de origem a partir do ligamento inguinal até sua fixação medial comum como tendão conjunto.



**FIG. 4.46** Músculo transverso do abdome e o canal inguinal.

### Assoalho

O assoalho (parede inferior) do canal inguinal é formado pelo terço médio do ligamento inguinal. Essa margem livre encurvada para dentro da parte mais baixa da aponeurose do oblíquo externo do abdome forma um canal, ou depressão, no qual se localizam os componentes do canal inguinal. O ligamento lacunar reforça a maior porção da parte medial do canal.

### Componentes

Os componentes do canal inguinal são:

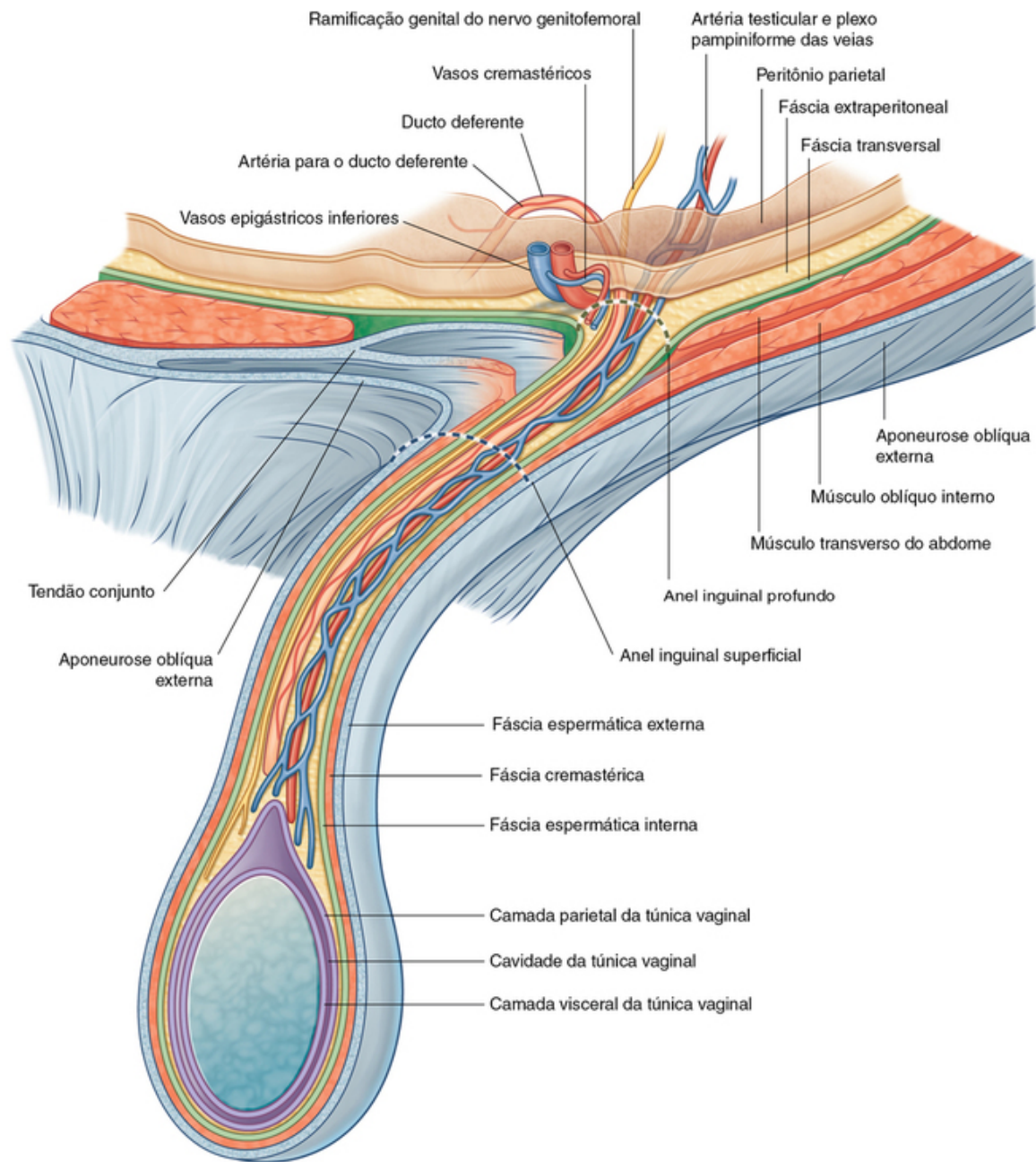
- o funículo espermático, nos homens; e
- o ligamento redondo do útero e o ramo genital do nervo genitofemoral, nas mulheres.

Essas estruturas entram no canal inguinal através do anel inguinal profundo e saem dele através do anel inguinal superficial.

Além disso, o nervo ilioinguinal (L1) passa através de parte do canal inguinal. Esse nervo, uma ramificação do plexo lombar, entra na parede posterior do abdome, perfurando a superfície interna do músculo transverso do abdome, e continua através das camadas da parede anterior do abdome, perfurando o músculo oblíquo interno do abdome. À medida que continua a passar inferomedialmente, ele entra no canal inguinal. Continua em direção ao canal, saindo através do anel inguinal superficial.

### **Funículo espermático**

O funículo espermático começa a formar-se proximalmente no anel inguinal profundo e consiste em estruturas que passam entre as cavidades abdominopelvianas e os testículos, e as três coberturas fasciais que delimitam essas estruturas ([Fig. 4.47](#)).



**FIG. 4.47** Funículo espermático.

As estruturas do funículo espermático incluem:

- o ducto deferente;
- a artéria para o ducto deferente (a partir da artéria vesical inferior);
- a artéria testicular (a partir da parte abdominal da aorta);
- o plexo pampiniforme das veias (veias testiculares);
- a artéria e veia cremastérica (pequenos vasos associados à fásia cremastérica);
- o ramo genital do nervo genitofemoral (inervação para o músculo cremaster);
- fibras nervosas aferentes simpáticas e viscerais;
- linfáticos; e
- remanescentes do processo vaginal.

Tais estruturas entram no anel inguinal profundo, avançam em direção ao canal inguinal e saem do anel inguinal superficial, tendo adquirido as três coberturas fasciais durante seu percurso. Esse conjunto de estruturas e fásias continua em direção ao escroto, no qual as estruturas conectam-se com os testículos e com as fásias que circundam os testículos.

Três fásias envolvem o conteúdo do funículo espermático:

- A fáscia espermática interna, que é a camada mais profunda, surge a partir da fáscia transversal e é fixada às margens do anel inguinal profundo.
- A fáscia cremastérica com o músculo cremaster associado, que é a camada fascial média e surge a partir do músculo oblíquo interno do abdome.
- A fáscia espermática externa, que é a cobertura mais superficial do funículo espermático, decorre da aponeurose do músculo oblíquo externo do abdome e é fixada às margens do anel inguinal superficial (Fig. 4.47).

### Ligamento redondo do útero

O ligamento redondo do útero é uma estrutura semelhante a um cordão, que passa a partir do útero até o anel inguinal profundo, onde entra no canal inguinal. Ele passa para baixo em direção ao canal inguinal e sai através do anel inguinal superficial. Nesse ponto, ele mudou de uma estrutura semelhante a um cordão para alguns filamentos de tecido, que se fixam ao tecido conjuntivo associado aos lábios maiores do pudendo. À medida que atravessa o canal inguinal, ele adquire as mesmas coberturas que o funículo espermático nos homens.

O ligamento redondo do útero é a parte distal longa do gubernáculo original no feto que se estende desde o ovário até as tumefações labioescrotais. A partir de sua fixação ao útero, o ligamento redondo do útero continua até o ovário como o ligamento uterovário que se desenvolve a partir da extremidade proximal do curto gubernáculo.

### Na clínica

#### Reflexo cremastérico

Nos homens, o músculo cremaster e a fáscia cremastérica formam a cobertura mediana ou a segunda cobertura do funículo espermático. Esse músculo e sua fáscia associada são supridos pelo ramo genital do nervo genitofemoral (L1/L2). Sua contração e a resultante elevação dos testículos podem ser estimulados por um arco reflexo. O toque suave na pele da face anterior da parte superior da coxa e em torno dela estimula as fibras sensoriais do nervo ilioinguinal. Essas fibras sensoriais entram na medula espinal no nível L1. Nesse nível, as fibras sensoras estimulam as fibras motoras na ramificação genital do nervo genitofemoral, o que resulta na contração do músculo cremaster e na elevação dos testículos.

O reflexo cremastérico é mais ativo nas crianças, tendendo a diminuir com a idade. Como acontece com muitos reflexos, pode estar ausente em determinados distúrbios neurológicos. Embora possa ser utilizado para o teste da função da medula espinal no nível L1 em homens, seu uso clínico é limitado.

### Hérnias inguinais

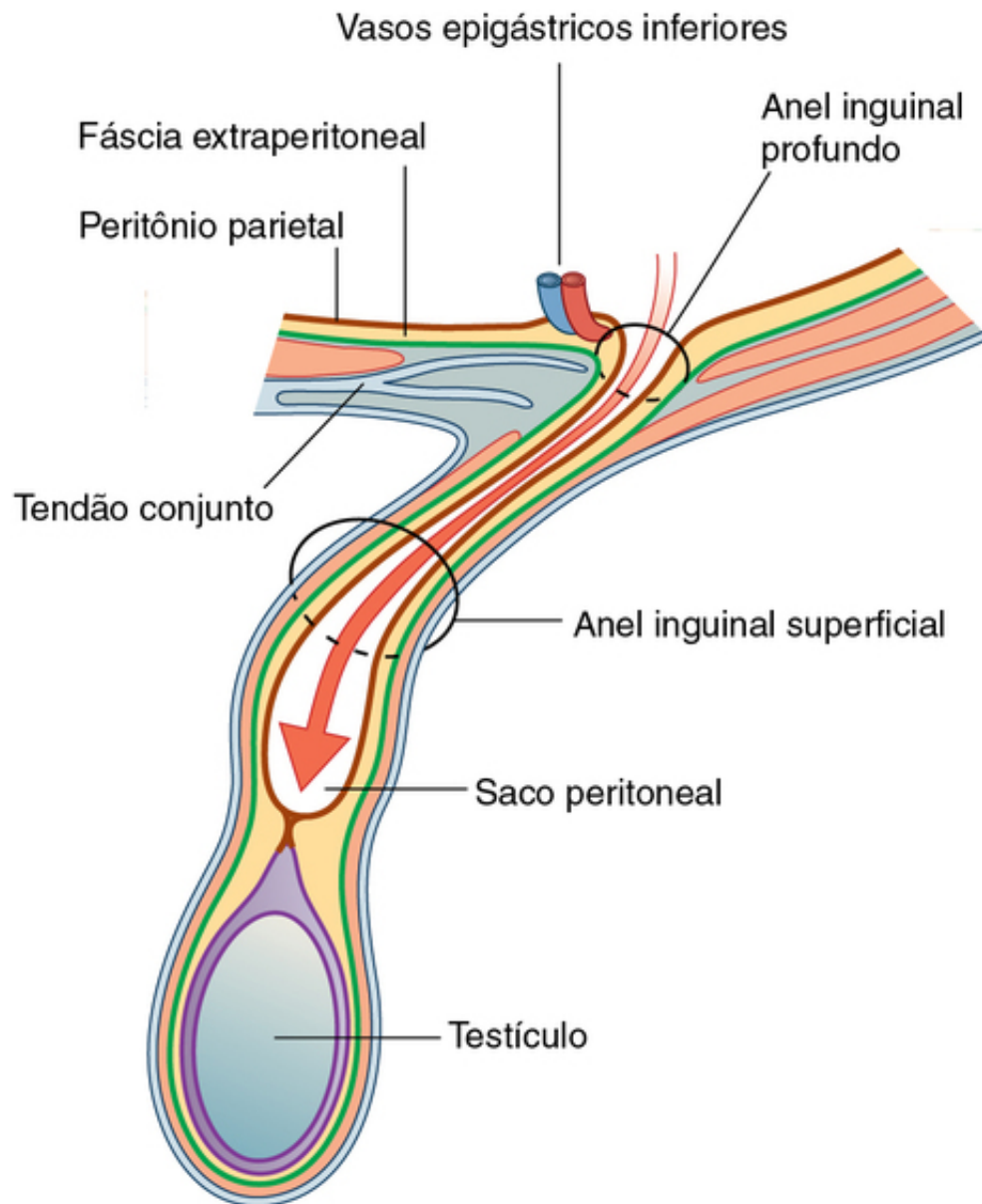
Uma hérnia inguinal é a protrusão ou passagem de um saco peritoneal, com ou sem conteúdo abdominal, através de uma parte enfraquecida da parede abdominal na região inguinal. Ela ocorre porque o saco peritonal entra no canal inguinal seja:

- indiretamente através do anel inguinal profundo; ou
- diretamente, através da parede posterior do canal inguinal.

As hérnias inguinais são, portanto, classificadas como diretas ou indiretas.

#### Hérnias inguinais indiretas

A hérnia inguinal indireta é o mais comum dos dois tipos de hérnia inguinal e é muito mais frequente nos homens que nas mulheres (Fig. 4.48). Ocorre porque uma parte do processo vaginal embrionário, ou todo ele, permanece aberta ou patente. Por isso, é referida como sendo de origem congênita.



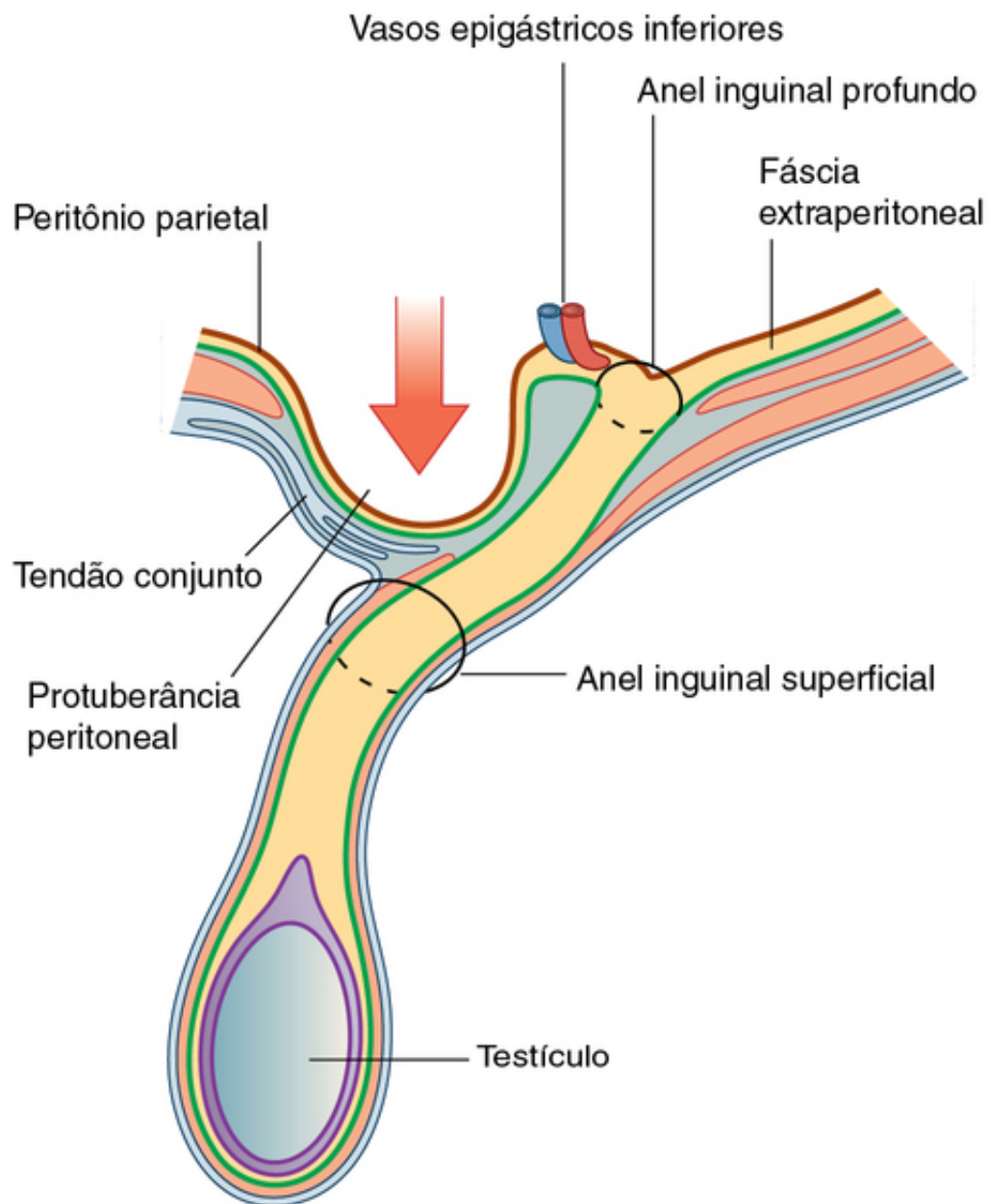
**FIG. 4.48** Hérnia inguinal indireta.

A protrusão do saco peritoneal entra no canal inguinal, passando pelo anel inguinal profundo apenas lateralmente aos vasos epigástricos inferiores. A extensão de sua excursão em direção ao canal inguinal depende da quantidade de processo vaginal que permanece patente. Se todo o processo vaginal permanece patente, o saco peritoneal pode percorrer o comprimento do canal, sair do anel inguinal superficial e continuar em direção ao escroto, em homens, ou para os lábios maiores do pudendo, nas mulheres. Nesse caso, a protrusão do saco peritoneal adquire os mesmos três revestimentos associados ao funículo espermático em homens ou com o ligamento redondo do útero em mulheres.

### Hérnias inguinais diretas

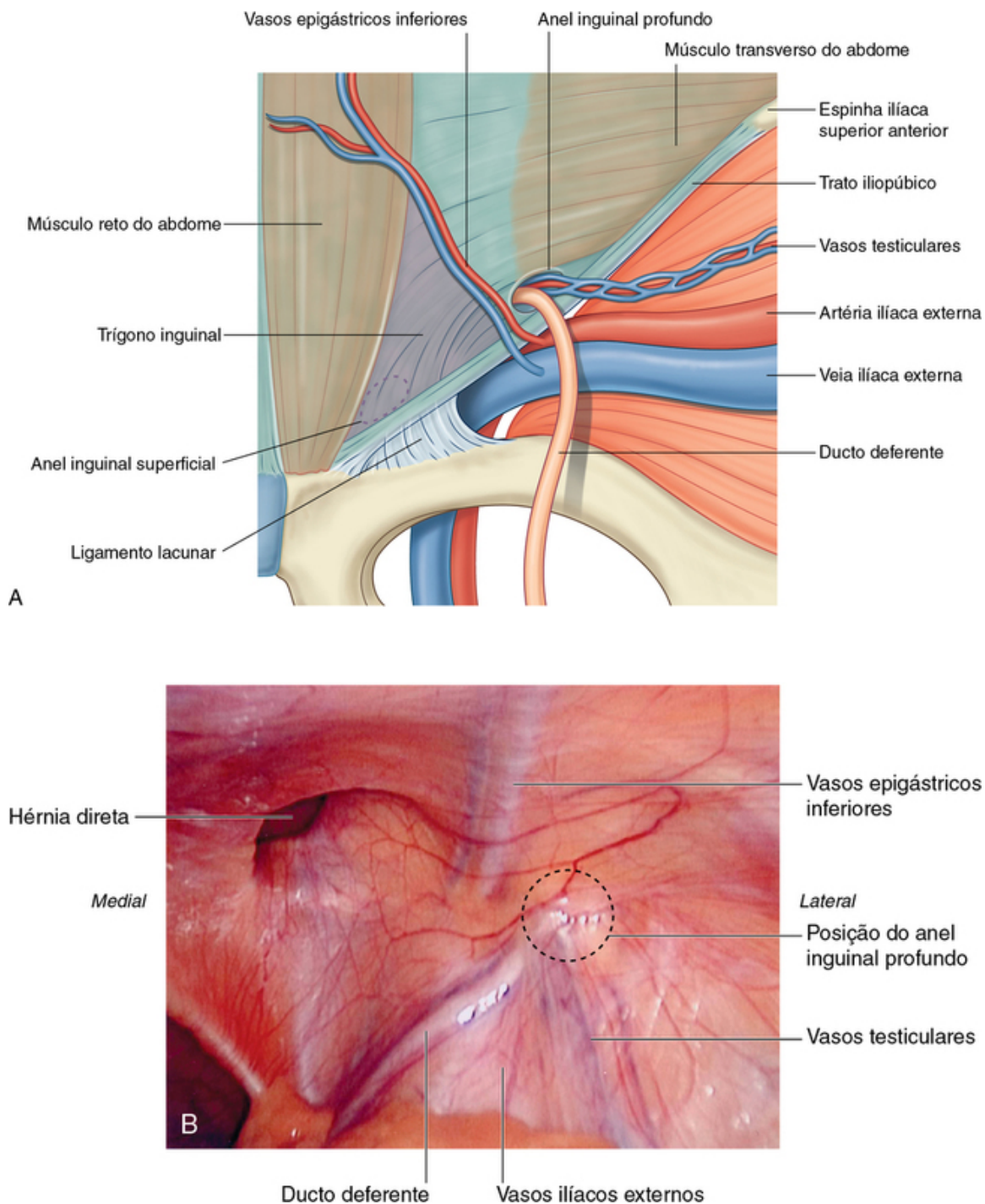
Um saco peritoneal que entra na extremidade medial do canal inguinal diretamente através de uma parede posterior enfraquecida é uma hérnia inguinal direta (Fig. 4.49). Em geral, é descrita como adquirida porque se desenvolve quando a musculatura abdominal está enfraquecida, e comumente é observada em homens maduros. O abaulamento ocorre medialmente aos vasos epigástricos inferiores no triângulo inguinal (triângulo de Hesselbach), que é delimitado:





**FIG. 4.49** Hérnia inguinal direta.

- lateralmente pela artéria epigástrica inferior;
- medialmente pelo músculo reto do abdome; e
- inferiormente pelo ligamento inguinal (Fig. 4.50).



**FIG. 4.50** Trígono inguinal direito. **A.** Vista interna.

Internamente, um espessamento da fáscia transversal (o trato iliopúbico) segue o curso do ligamento inguinal (Fig. 4.50).

Esse tipo de hérnia inguinal não atravessa todo o comprimento do canal inguinal, mas pode sair pelo anel inguinal superficial. Quando isso ocorre, o saco peritoneal adquire uma camada de fáscia espermática externa e pode estender-se, como uma hérnia indireta, para o escroto.

## Na clínica

### Massas na região inguinal

Ao redor da região inguinal, há uma complexa confluência de estruturas anatômicas. O exame cuidadoso e um bom conhecimento anatômico possibilitam a determinação da estrutura anatômica correta a partir da qual a massa origina-se e, portanto, do diagnóstico. As massas mais comuns na região inguinal são as

hérnias.

A chave para o exame da região inguinal é determinar a posição do ligamento inguinal. O ligamento inguinal passa entre a espinha ílica anterossuperior, lateralmente, e o tubérculo púbico, medialmente. As hérnias inguinais estão acima do ligamento inguinal e geralmente são mais evidentes na posição em pé. É necessária uma avaliação visual do nódulo tendo em mente os marcos anatômicos do ligamento inguinal.

Nos homens, é sensato examinar o escroto para verificar a existência de um caroço. Se uma massa anormal estiver presente, a incapacidade para sentir sua borda superior sugere que ele pode originar-se do canal inguinal e pode ser uma hérnia. Ao colocar a mão sobre o nódulo e pedir ao paciente para tossir, o nódulo apresenta um abaulamento para fora.

Deve-se fazer uma tentativa para reduzir o edema aplicando pressão firme e suave sobre o nódulo. Se o nódulo for redutível, a mão deve ser retirada e uma observação cuidadosa revelará a recorrência da massa.

A posição de uma massa anormal na região inguinal relativamente ao tubérculo púbico é muito importante, assim como a presença de aumento da temperatura e dor, que podem representar sinais precoces de estrangulamento ou infecção.

Como regra geral:

- Uma hérnia inguinal aparece através do anel inguinal superficial acima do tubérculo e da crista púbicos.
- Uma hérnia femoral (ver adiante) aparece através do canal femoral abaixo e lateralmente ao tubérculo púbico.

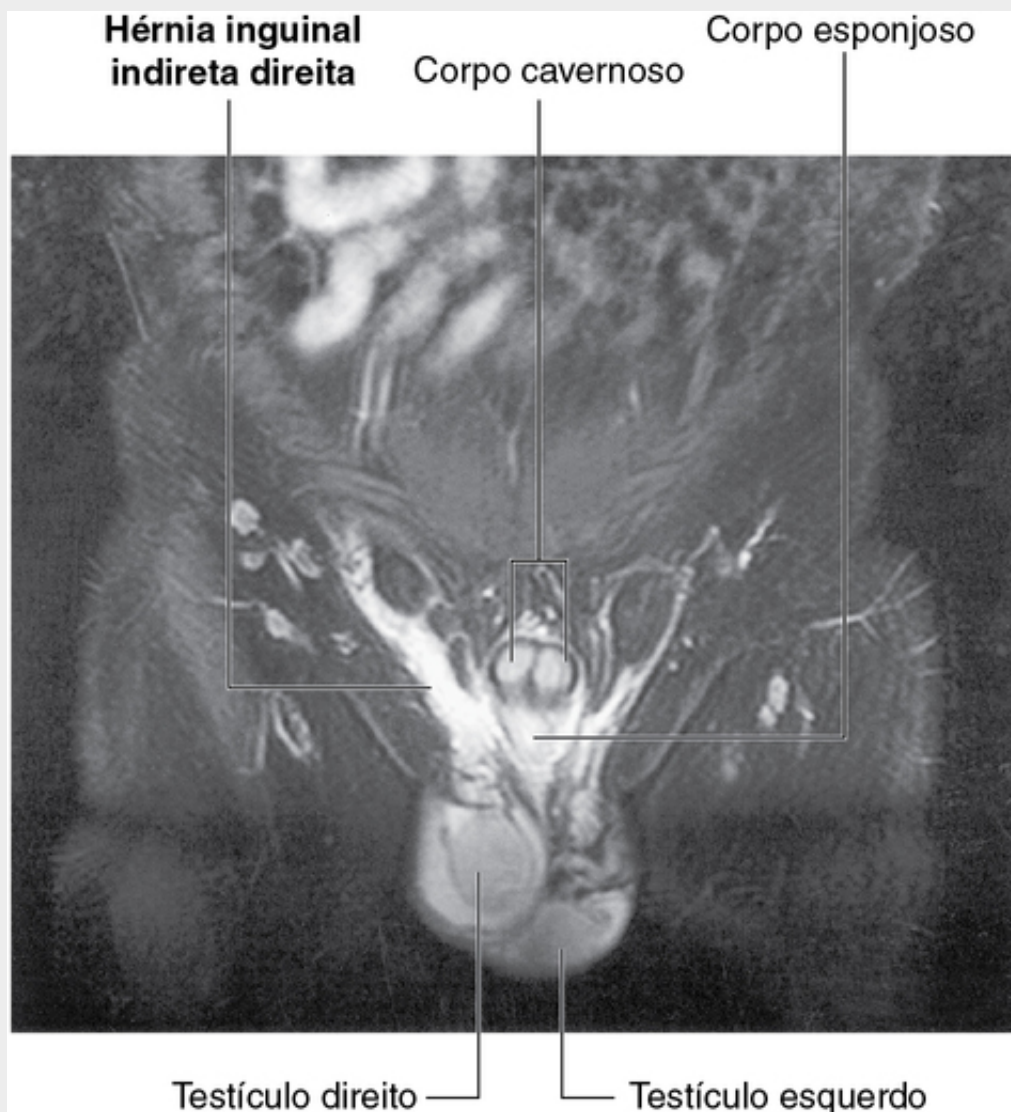
Uma hérnia é a protrusão de uma víscera, no todo ou em parte, através de uma abertura normal ou anormal. A víscera geralmente carrega uma cobertura de peritônio parietal, que faz o revestimento do saco herniário.

### Hérnias inguinais

As hérnias ocorrem em uma variedade de regiões. O local mais comum é a região inguinal da parte inferior da parede abdominal anterior. Em alguns pacientes, hérnias inguinais estão presentes desde o nascimento (congenitas) e são causadas pela persistência do processo vaginal e à passagem de vísceras através do canal inguinal. As hérnias adquiridas ocorrem em pacientes idosos, e as causas incluem aumento da pressão intra-abdominal (p. ex., devido à tosse repetida associada à doença pulmonar), lesão aos nervos da parede abdominal anterior (p. ex., decorrente de incisões cirúrgicas abdominais) e enfraquecimento das paredes do canal inguinal.

Um dos problemas potenciais com as hérnias é que o intestino e a gordura podem ficar presos dentro do saco herniário. Isso pode causar dor notável e obstrução intestinal, necessitando de cirurgia urgente. Outro risco potencial é o **estrangulamento** da hérnia, na qual o fornecimento de sangue para o intestino é interrompido no colo do saco herniário, tornando o intestino isquêmico e suscetível à perfuração.

O saco herniário de uma **hérnia inguinal indireta** entra no anel inguinal profundo e atravessa o canal inguinal. Se a hérnia for grande o suficiente, o saco herniário pode surgir através do anel inguinal superficial. Nos homens, essa hérnia pode estender-se para o escroto (Fig. 4.51).



**FIG. 4.51** Hérnia inguinal indireta direita. Imagem de ressonância magnética ponderada com saturação de tecido adiposo de T2 no plano coronal da região inguinal masculina.

O saco herniário de uma **hérnia inguinal direta** avança através da parede posterior do canal inguinal imediatamente posterior ao anel inguinal superficial. A hérnia projeta-se diretamente em frente medialmente aos vasos epigástricos inferiores e através do anel inguinal superficial.

A diferenciação entre uma hérnia inguinal indireta e direta é feita durante a cirurgia, quando os vasos epigástricos inferiores são identificados na extremidade medial do anel interno profundo:

- Um saco herniário indireto passa lateralmente aos vasos epigástricos inferiores.
- Uma hérnia direta é medial aos vasos epigástricos inferiores.

As hérnias inguinais ocorrem mais comumente nos homens do que nas mulheres, possivelmente porque os homens têm um canal inguinal muito maior do que elas.

### Hérnias femorais

Uma **hérnia femoral** passa pelo canal femoral e pela face medial da coxa anterior. O canal femoral reside na borda medial da bainha femoral, que contém a artéria femoral, a veia femoral e os linfáticos. O colo do canal femoral é extremamente estreito e é propenso a prender o intestino dentro do saco, tornando, assim, esse tipo de hérnia irreductível e suscetível ao estrangulamento do intestino. Em geral, as hérnias femorais são adquiridas, não são congênitas, e ocorrem mais comumente nas populações de meia-idade e nos idosos. Além disso, pelo fato de as mulheres geralmente terem pelvis maiores do que os homens, elas tendem a ocorrer mais comumente em mulheres.

### Pubalgia esportiva

A região inguinal pode ser vagamente descrita como a área onde a perna liga-se ao tronco perto da linha

média. Aqui, os músculos abdominais mesclam-se com os músculos abdutores da coxa, a extremidade medial do ligamento inguinal se fixa ao tubérculo púbico, a sínfise púbica une os dois ossos púbicos, e há a ocorrência do anel inguinal superficial (externo). É também nessa região e ao seu redor que há uma tradução considerável de força durante atividades atléticas e esportivas. Dores na região inguinal ou na região púbica podem ser causadas por diversos fatores, incluindo alterações inflamatórias da sínfise púbica, problemas de fixação do reto abdominal/abdutor longo e hérnias.

### Hérnias umbilicais

As **hérnias umbilicais** são raras. Ocasionalmente, são congênitas e resultam do fracasso do intestino delgado para retornar à cavidade abdominal a partir do cordão umbilical durante o desenvolvimento. Após o parto, as hérnias umbilicais podem resultar de um fechamento incompleto do umbigo. De modo geral, a maioria dessas hérnias fecha no 1º ano de vida, e o reparo cirúrgico geralmente não é tentado até mais tarde.

As **hérnias paraumbilicais** podem ocorrer em adultos e ao redor do umbigo e, muitas vezes, têm colos pequenos, que necessitam de tratamento cirúrgico.

### Hérnias incisionais

As hérnias incisionais ocorrem como uma consequência de um defeito em uma cicatriz de uma cirurgia abdominal anterior. Em geral, os colos dessas hérnias são amplos e, por conseguinte, não estrangulam as vísceras que contêm.

### Outras hérnias

Uma **hérnia espigueliana** passa para cima, através da linha arqueada, para a borda lateral na parte inferior da bainha do reto posterior. Ela pode aparecer como uma massa sensível em um lado da parede abdominal anterior.

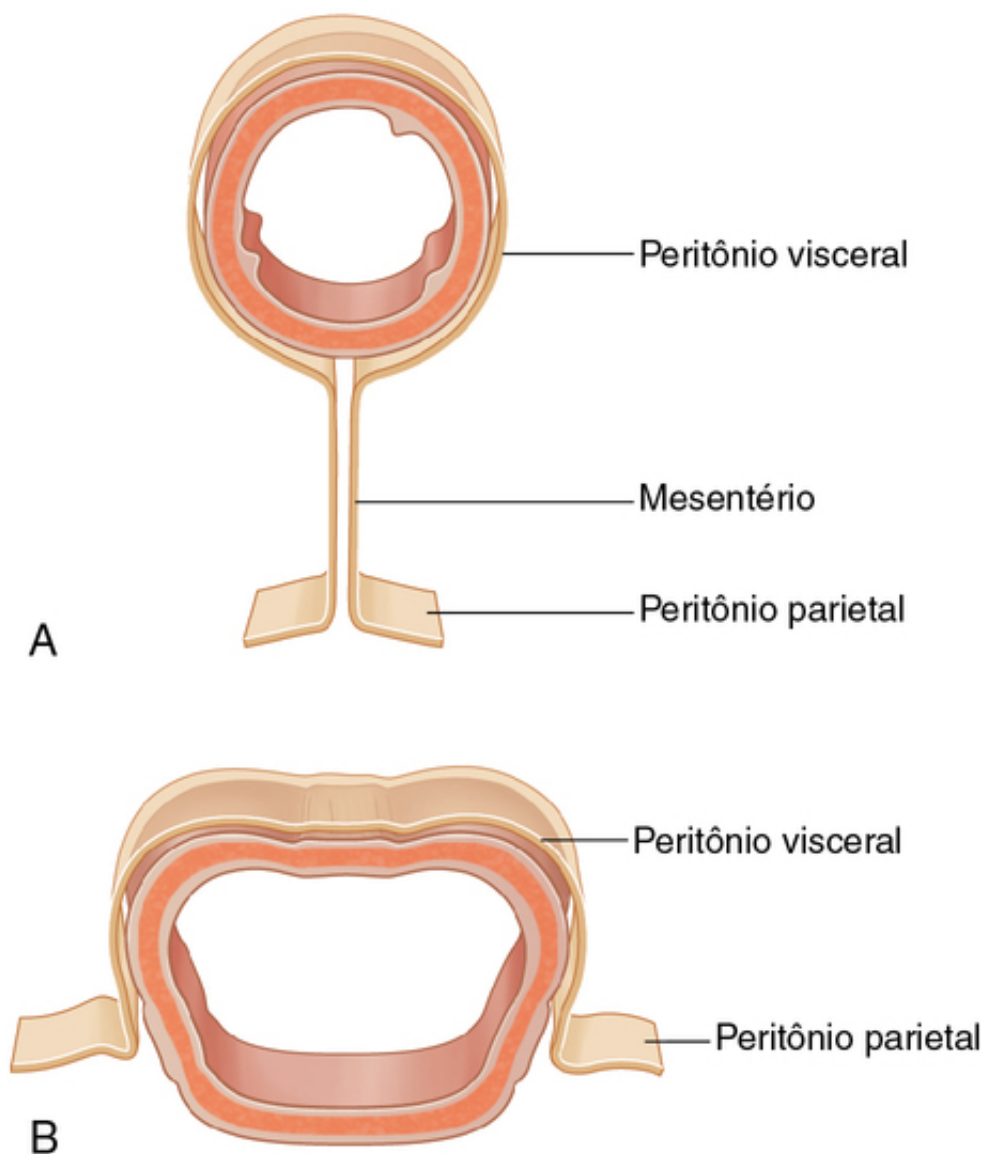
As hérnias da cavidade abdominopélvica também podem-se desenvolver em associação com as paredes pélvicas, e os locais incluem o canal obturatório, o forame isquiático maior e acima e abaixo do músculo piriforme.



## Vísceras abdominais

### Peritônio

Uma fina membrana (o peritônio) reveste as paredes da cavidade abdominal e cobre grande parte das vísceras. O peritônio parietal reveste as paredes da cavidade, e o peritônio visceral cobre as vísceras. Entre as camadas parietal e visceral do peritônio, há um espaço virtual (a cavidade peritoneal). As vísceras abdominais são suspensas na cavidade peritoneal pelas pregas do peritônio (mesentérios) ou ficam fora da cavidade peritoneal. Os órgãos suspensos na cavidade são chamados de intraperitoneais ([Fig. 4.52](#)); os órgãos fora da cavidade peritoneal, com apenas uma superfície ou parte de uma superfície coberta por peritônio, são retroperitoneais.



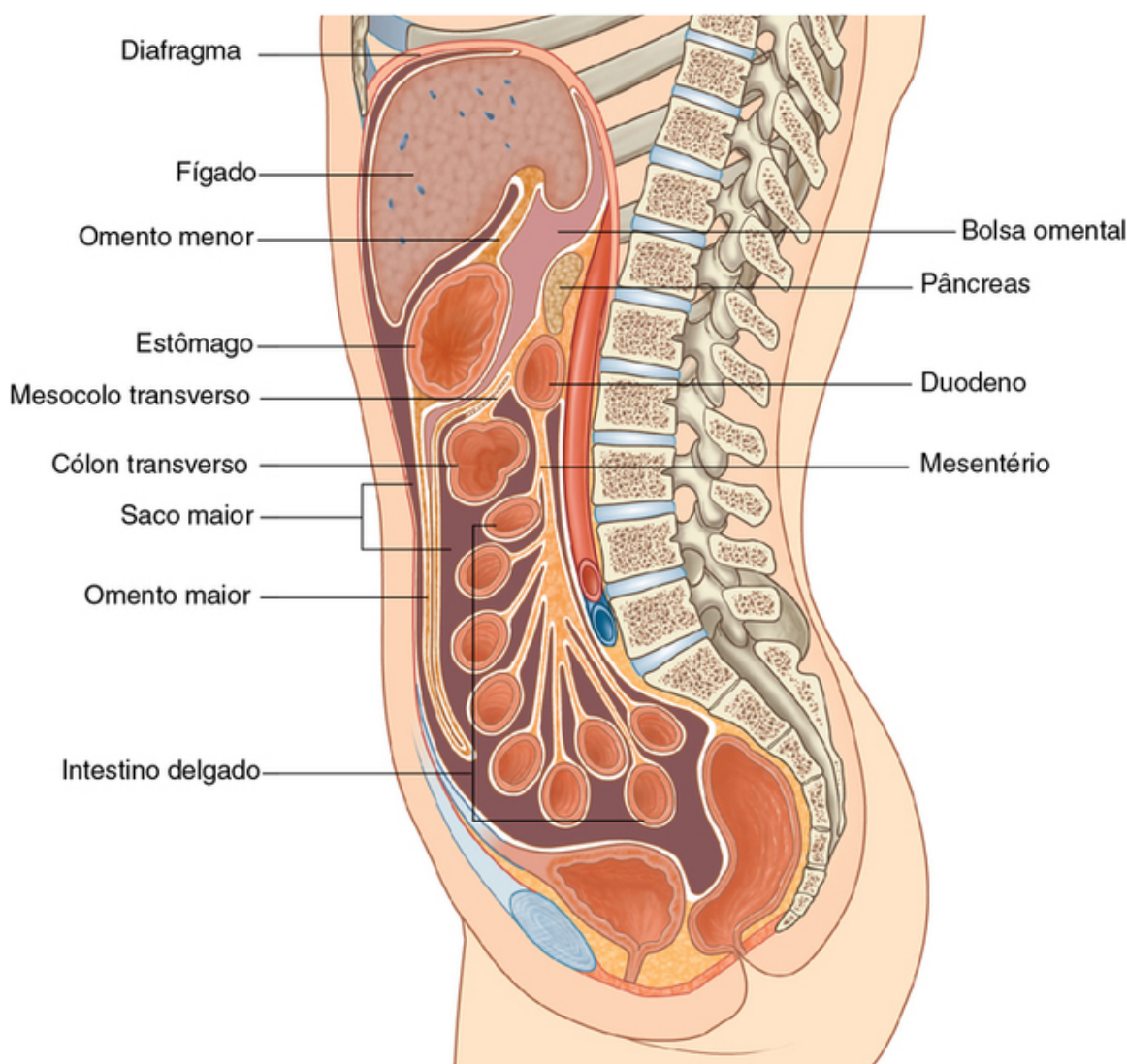
**FIG. 4.52** A. Intraperitoneal. B. Retroperitoneal.

### Inervação do peritônio

O peritônio parietal associado à parede abdominal é inervado pelos aferentes somáticos das ramificações associadas aos nervos espinais, sendo, portanto, sensível a dores localizadas. O peritônio visceral é inervado pelos aferentes viscerais que acompanham nervos autonômicos (simpáticos e parasimpáticos) até o sistema nervoso central. A ativação dessas fibras pode levar a sensações mal localizadas de desconforto e à atividade motora visceral reflexa.

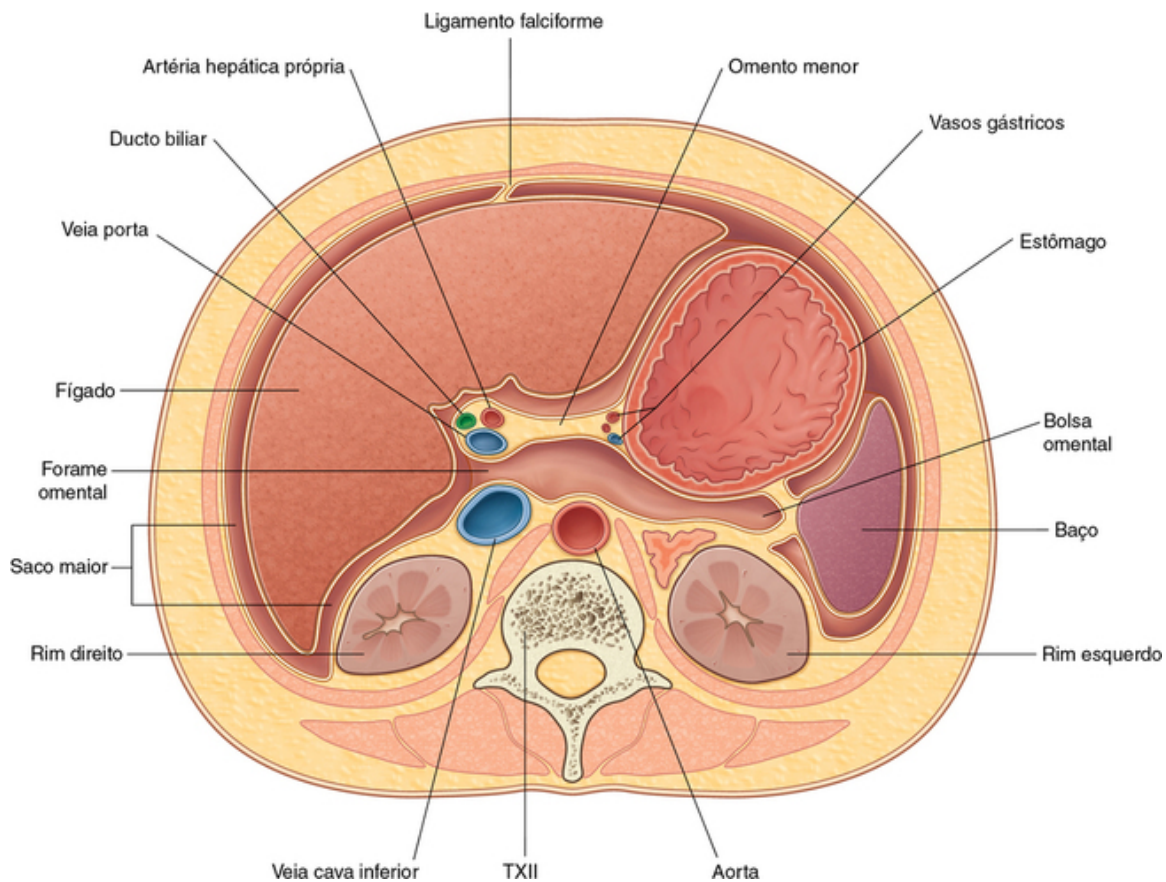
## Cavidade peritoneal

A cavidade peritoneal é subdividida em saco maior e bolsa omental (saco menor; [Fig. 4.53](#)).



**FIG. 4.53** Sacos maior e menor da cavidade peritoneal.

- O saco maior é responsável pela maior parte do espaço na cavidade peritoneal, começando superiormente no diafragma e continuando inferiormente em direção à cavidade pélvica. É acessado após o peritônio parietal ser penetrado.
- A bolsa omental é uma subdivisão menor da cavidade peritoneal posterior ao estômago e ao fígado, e é contínua com o saco maior através de uma abertura, o forame omental ([Fig. 4.54](#)).



**FIG. 4.54** Seção transversal ilustrando a continuidade entre os sacos maior e menor pelo forame omental.

Ao redor do forame omental, há inúmeras estruturas cobertas com peritônio. Elas incluem a veia porta, a artéria hepática própria e o ducto colédoco, anteriormente; a veia cava inferior, posteriormente; o lobo caudado do fígado, superiormente; e a parte superior do duodeno, inferiormente.

## Na clínica

### Peritônio

Um pequeno volume de líquido peritoneal dentro da cavidade peritoneal lubrifica o movimento das vísceras suspensas na cavidade abdominal.

O espaço peritoneal tem uma grande área de superfície, o que facilita a propagação de doenças através da cavidade peritoneal e sobre as superfícies do intestino e das vísceras. Em contrapartida, essa grande área de superfície pode ser usada para administrar determinados tipos de tratamento e uma série de procedimentos.

### Derivações ventriculoperitoneais

Os pacientes com hidrocefalia obstrutiva (acúmulo excessivo de líquido cefalorraquidiano dentro do sistema ventricular do encéfalo) requerem a drenagem contínua desse líquido. Isto é conseguido por meio da colocação de um cateter de fino calibre através do crânio para os ventrículos cerebrais e da colocação da parte extracraniana do dreno abaixo do couro cabeludo e da pele da parede torácica e, em seguida, passando-o através da parede do abdome em direção à cavidade peritoneal. O líquido cefalorraquidiano drena através do tubo para a cavidade peritoneal, onde é absorvido.

### Diálise e diálise peritoneal

Os indivíduos que desenvolvem insuficiência renal necessitam de diálise para sobreviver. Existem dois métodos:

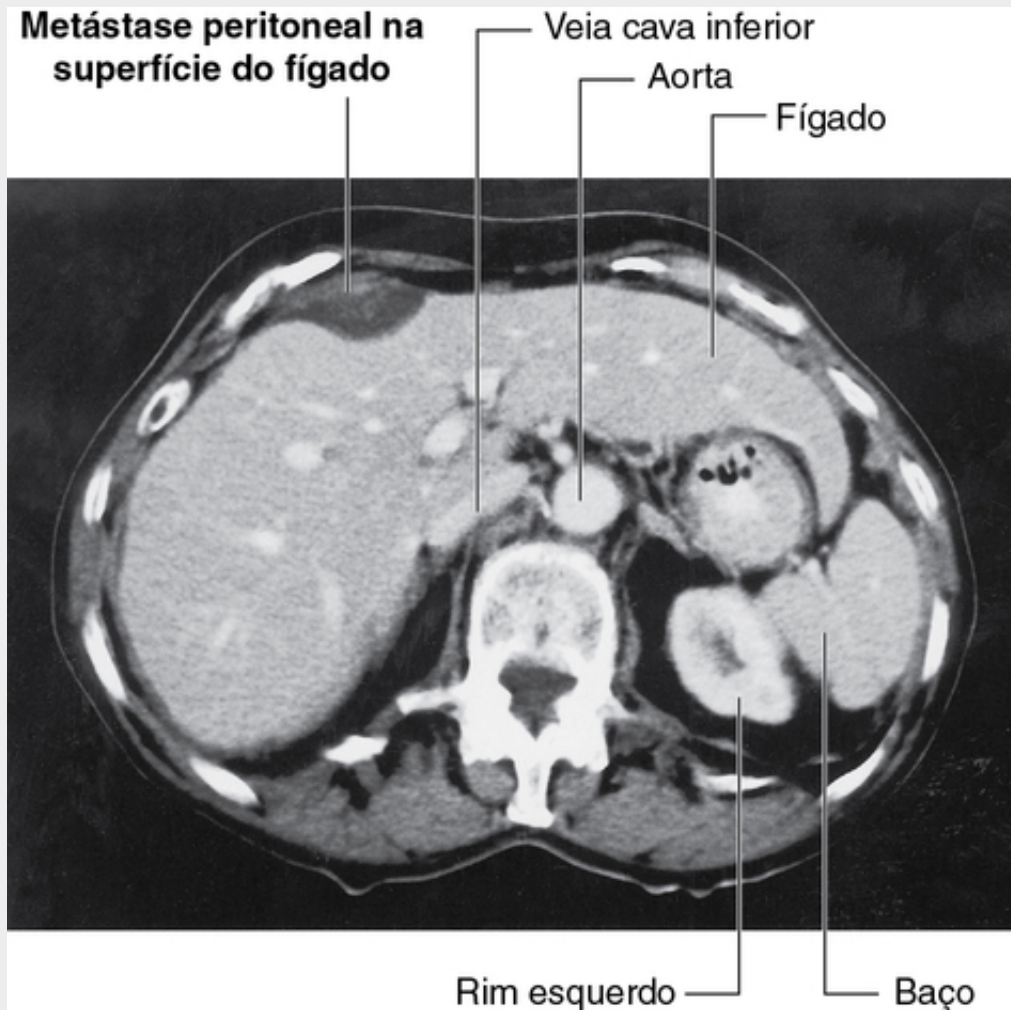
No primeiro método (**hemodiálise**), o sangue é retirado da circulação, dialisado através de uma membrana artificial complexa e mandado de volta para o corpo. Uma alta taxa de fluxo sanguíneo é necessária para remover o excesso de líquidos corporais, trocar eletrólitos e eliminar metabólitos nocivos.

Para conseguir isso, uma fístula arteriovenosa é cirurgicamente estabelecida (ligando-se uma artéria a uma veia, geralmente no membro superior, e exigindo-se cerca de 6 semanas para “amadurecer”) e canulada cada vez que o paciente retorna para a diálise; ou uma cânula de grosso calibre é colocada no átrio direito através da qual o sangue pode ser aspirado e devolvido.

No segundo método de diálise, o peritônio é utilizado como membrana de diálise. A grande área de superfície da cavidade peritoneal é uma membrana de diálise ideal para a troca hidreletrolítica. Para realizar a diálise, um pequeno tubo é inserido através da parede abdominal, e o líquido da diálise é injetado na cavidade peritoneal. Eletrólitos e moléculas são trocados através do peritônio entre o líquido e o sangue. Após a diálise ser concluída, o líquido é drenado.

### Disseminação peritoneal de doença

A grande área de superfície da cavidade peritoneal possibilita a disseminação fácil de infecção e de doença maligna por todo o abdome (Fig. 4.55). Se as células malignas entrarem na cavidade peritoneal por invasão direta (p. ex., câncer de cólon ou ovário), a propagação pode ser rápida. Do mesmo modo, um cirurgião que extirpa um tumor maligno e libera células malignas para a cavidade peritoneal pode causar uma piora evidente do prognóstico do paciente. A infecção também pode espalhar-se para toda a grande área de superfície.



**FIG. 4.55** Metástase peritoneal na superfície do fígado. Imagem de tomografia computadorizada do plano axial do abdome superior.

A cavidade peritoneal também pode atuar como uma barreira contentora da doença. A infecção intra-abdominal, portanto, tende a permanecer abaixo do diafragma, e não a se espalhar para outras cavidades corporais.

### Perfuração intestinal



A perfuração intestinal (p. ex., causada por uma úlcera duodenal perfurada) muitas vezes leva à liberação de gás para a cavidade peritoneal. Esse gás peritoneal pode ser facilmente visualizado em uma radiografia torácica ereta-o gás pode ser demonstrado em quantidades muito pequenas abaixo do diafragma. Um paciente com fortes dores abdominais e gás subdiafragmático necessita de uma laparotomia.

### Omentos, mesentérios e ligamentos

Em toda a cavidade peritoneal, inúmeras pregas peritoneais ligam-se umas às outras ou à parede do abdome. Essas pregas (omentos, mesentérios e ligamentos) desenvolvem-se a partir dos mesentérios dorsal e ventral originais e suspendem o trato gastrointestinal em desenvolvimento na cavidade embrionária coelômica. Algumas contêm vasos e nervos que suprem as vísceras, enquanto outras ajudam a manter o posicionamento adequado das vísceras.

#### Omentos

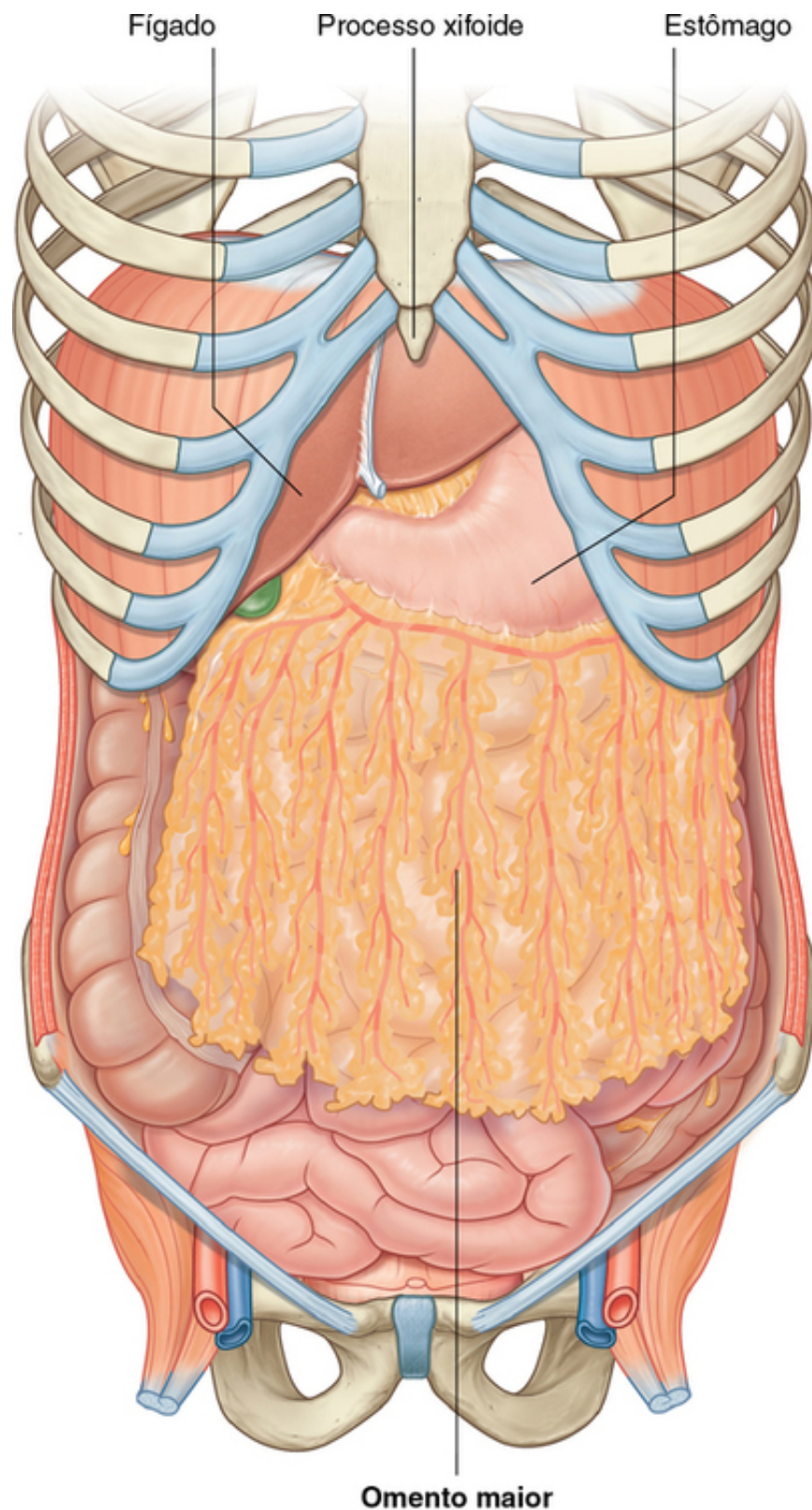
Os omentos consistem em duas camadas de peritônio que vão desde o estômago e a primeira parte do duodeno até outras vísceras. Existem duas:

- o omento maior, derivado do mesentério dorsal; e
- o omento menor, derivado do mesentério ventral.

#### Omento maior

O **omento maior** é uma prega peritoneal grande, semelhante a um avental, que se fixa à curvatura maior do estômago e à parte superior do duodeno (Fig. 4.56). Ele se dobra inferiormente sobre o cólon transversal e as espirais do jejuno e do íleo (Fig. 4.53). Fletindo-se posteriormente, ele sobe para associar-se e aderir ao peritônio na superfície superior do colo transversal e da camada anterior do mesocolo transversal antes de chegar à parede posterior do abdome.





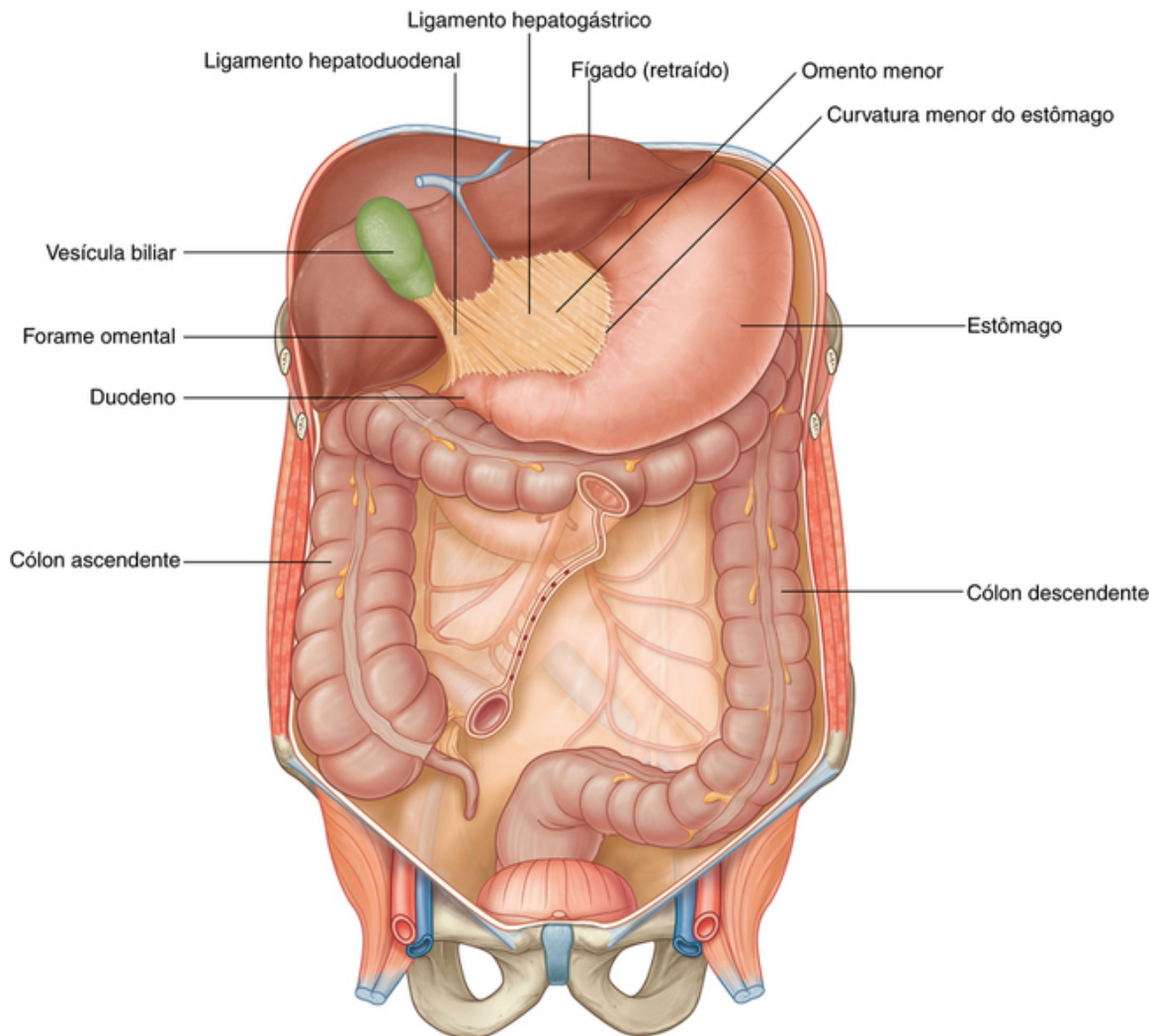
**FIG. 4.56** Omento maior.

Em geral uma membrana fina, o omento maior sempre contém um acúmulo de gordura, que pode tornar-se substancial em alguns indivíduos. Além disso, existem duas artérias e suas veias correspondentes, os **vasos gastromentais direito e esquerdo**, entre as duas camadas peritoneais desse avental situadas imediatamente inferior à curvatura maior do estômago.

#### Omento menor

O outro omento peritoneal com duas camadas é o **omento menor** (Fig. 4.57). Ele estende-se da curvatura

menor do estômago e da primeira parte do duodeno até a superfície inferior do fígado (Figs. 4.53 e 4.57).



**FIG. 4.57** Omento menor.

O omento menor, uma fina membrana contínua aos revestimentos peritoneais das superfícies anterior e posterior do estômago e da primeira parte do duodeno, é dividido em:

- um ligamento hepatogástrico medial, que passa entre o estômago e o fígado; e
- um ligamento hepatoduodenal lateral, que passa entre o duodeno e o fígado.

O ligamento hepatoduodenal termina lateralmente em uma margem livre, servindo como o limite anterior do forame omental (Fig. 4.54). Envolto nessa margem livre, estão a artéria hepática própria, o ducto colédoco e a veia porta. Além disso, os vasos gástricos esquerdo e direito estão localizados entre as camadas do omento menor próximo à curvatura menor do estômago.

## Na clínica

### Omento maior

Quando é realizada uma laparotomia e a cavidade peritoneal é aberta, a primeira estrutura geralmente encontrada é o omento maior. Essa membrana vascular gordurosa de camada dupla paira como um avental a partir da curvatura maior do estômago, dobra-se sobre o cólon transverso e repousa livremente suspensa no interior da cavidade abdominal. Frequentemente, é chamada de “policia do abdome” devido à sua aparente capacidade de migrar para qualquer área inflamada e embrulhar-se ao redor do órgão, emparedando-o e protegendo da inflamação. Quando uma parte do intestino fica inflamada, ela interrompe o peristaltismo. Essa área aperistáltica é chamada de íleo paralítico local. A parte restante não inflamada do intestino continua a mover-se e “massagear” o omento maior para a região onde não existe

peristalse. A reação inflamatória localizada dissemina para o omento maior, que, depois, adere à área doente do intestino.

O omento maior também é um local importante para a disseminação de tumores metastáticos. A disseminação omental direta por uma via transcoelômica é comum para carcinoma do ovário. Conforme a metástase desenvolve-se no interior do omento maior, torna-se bastante espessada.

Em imagens de tomografia computadorizada e durante a laparotomia, o omento espessado é chamado de “bolo omental”.

## Mesentérios

Os mesentérios são pregas peritoneais que fixam vísceras à parede abdominal posterior. Eles possibilitam alguns movimentos e produzem um conduto para que vasos, nervos e linfáticos atinjam as vísceras, e incluem:

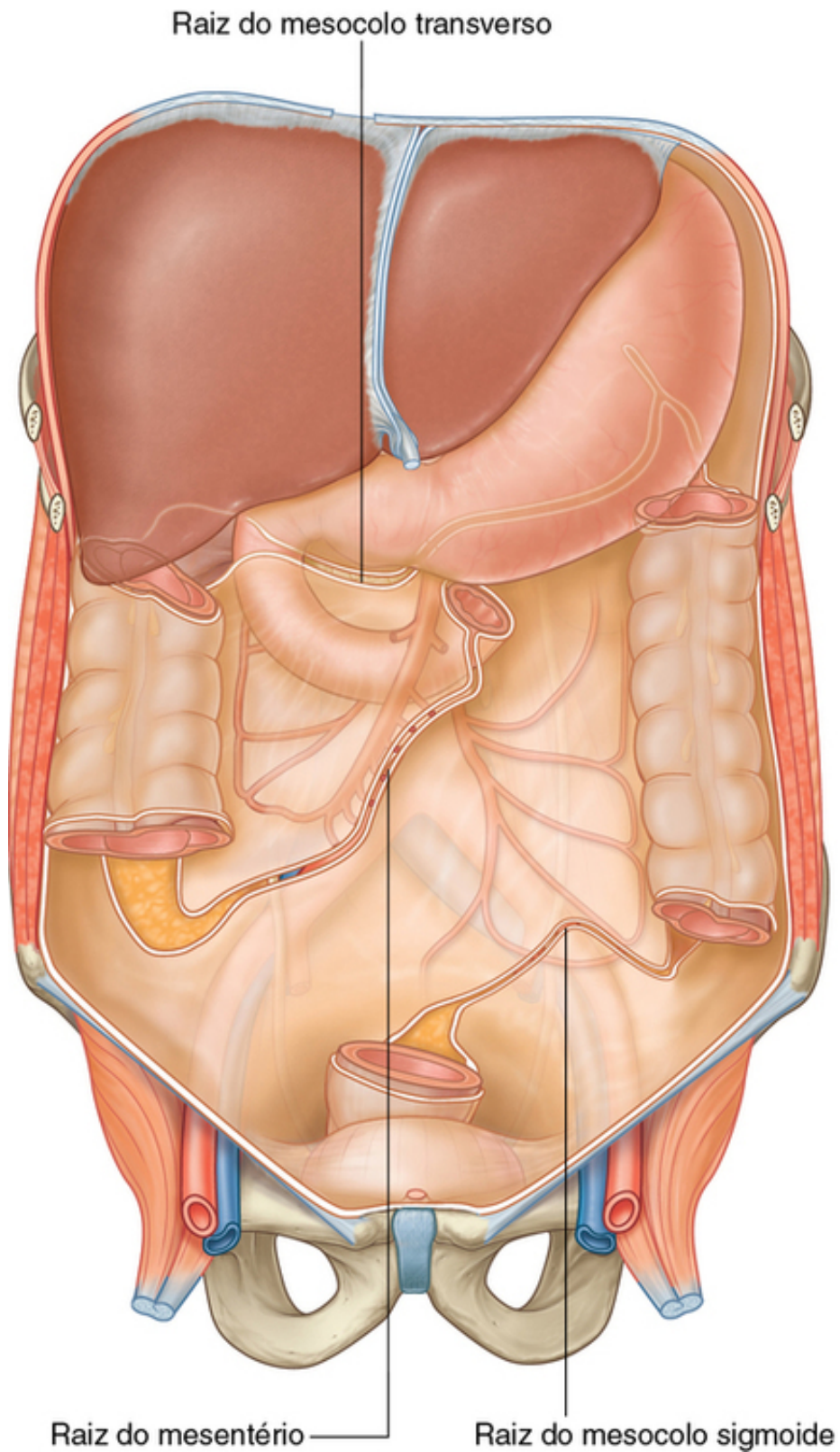
- o mesentério – associado a partes do intestino delgado;
- o mesocolo transversal – associado ao cólon transversal; e
- mesocolo sigmoide – associado ao cólon sigmoide.

Todos são derivados do mesentério dorsal.

## Mesentério

O **mesentério** é uma prega grande, em forma de ventilador e com duas camadas do peritônio, que liga o jejuno e o íleo à parede abdominal posterior ([Fig. 4.58](#)). Sua fixação superior está na junção duodenojejunal, logo à esquerda da parte lombar superior da coluna vertebral. Ele passa obliquamente para baixo e para a direita, e termina na junção ileocecal próxima da borda superior da articulação sacroilíaca direita. Na gordura entre as duas camadas peritoneais do mesentério, estão as artérias, as veias, os nervos e os linfáticos que suprem o jejuno e o íleo.





**FIG. 4.58** Reflexões peritoneais, formando mesentérios, delimitadas na parede abdominal posterior.

### Mesocolo transverso

O **mesocolo transverso** é uma prega do peritônio que liga o cólon transverso à parede abdominal posterior (Fig. 4.58). Suas duas camadas de peritônio deixam a parede abdominal posterior através da superfície anterior da cabeça e do corpo do pâncreas, e passam em direção ao exterior, circundando o cólon transverso. Entre suas camadas, estão as artérias, as veias, os nervos e os linfáticos relacionados ao cólon transverso. A camada

anterior do mesocolo transversal é aderente à camada posterior do omento maior.

### Mesocolo sigmoide

O **mesocolo sigmoide** é uma prega peritoneal invertida em forma de V que fixa o cólon sigmoide à parede abdominal ([Fig. 4.58](#)). O vértice do V fica próximo à divisão da artéria ilíaca comum esquerda, em seus ramos interno e externo, com a perna esquerda do V descendo ao longo da borda medial esquerda do músculo psoas maior esquerdo, e a perna direita descendo na pelve, terminando no nível da vértebra SIII. Os vasos sigmoide e retal superior, juntamente com os nervos e linfáticos associados ao cólon sigmoide, passam por essa prega peritoneal.

### Ligamentos

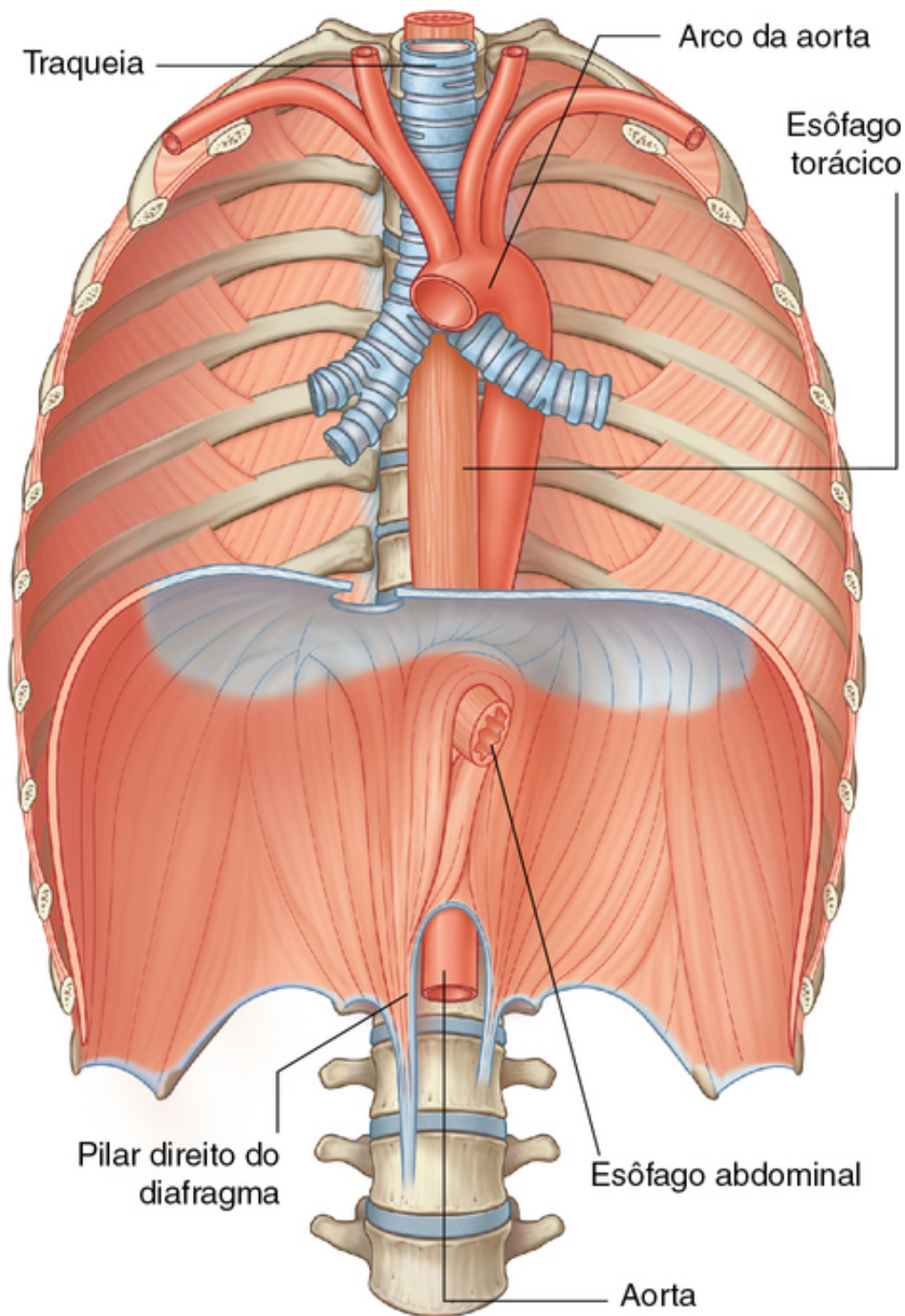
Os ligamentos peritoneais consistem em duas camadas do peritônio que ligam dois órgãos um ao outro ou fixam à parede do corpo e podem formar parte de um omento. Geralmente, eles são nomeados de acordo com as estruturas a serem conectadas. Por exemplo, o ligamento esplenorrenal liga o rim esquerdo ao baço, e o ligamento gastrofrenico liga o estômago ao diafragma.

### Órgãos

#### Parte abdominal do esôfago

A parte abdominal do esôfago representa a parte distal curta do esôfago localizada na cavidade abdominal. Emergindo através do pilar direito do diafragma, geralmente no nível da vértebra TX, ela vai do hiato esofágico até o óstio cárdico do estômago, à esquerda da linha mediana ([Fig. 4.59](#)).



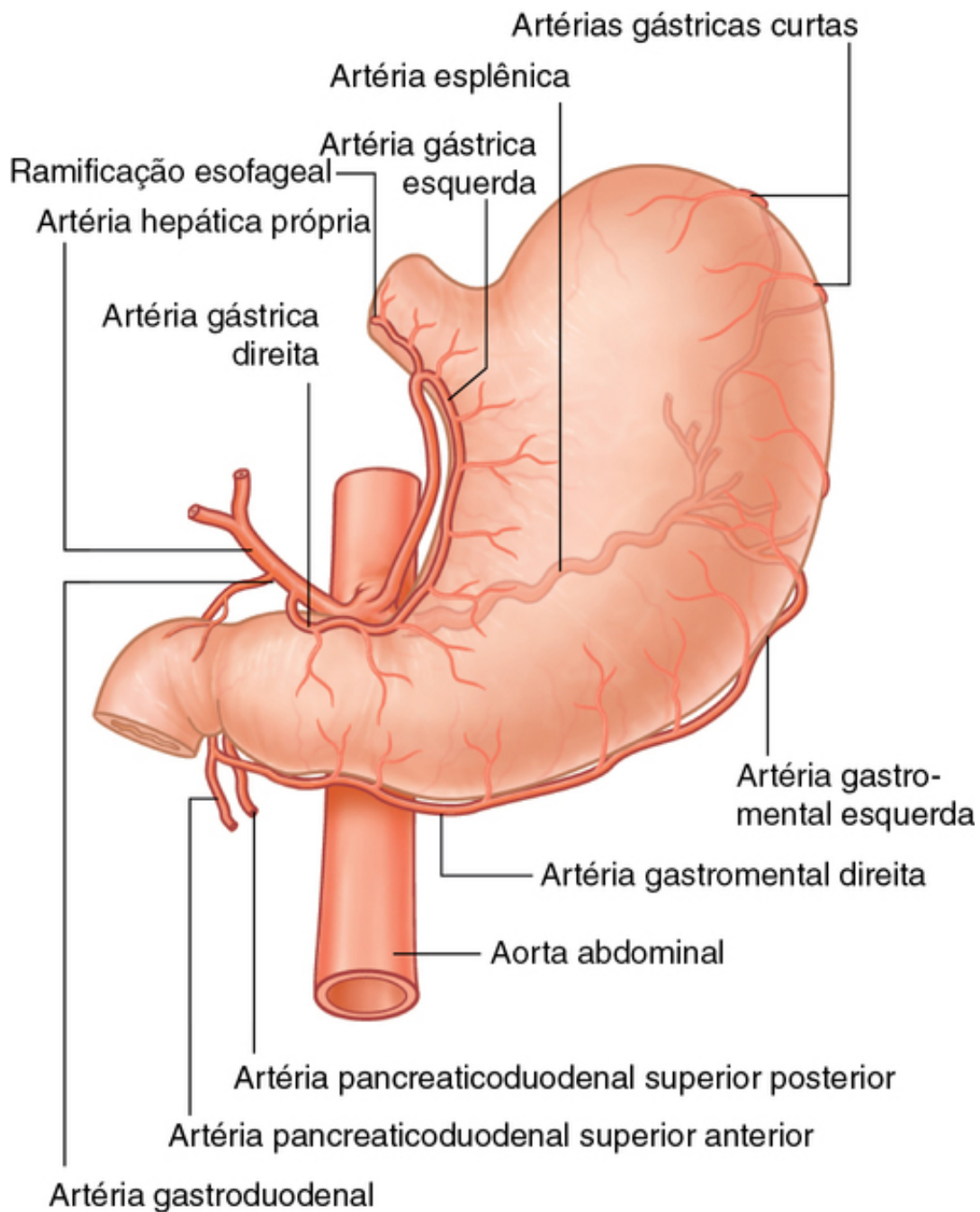


**FIG. 4.59** Parte abdominal do esôfago.

Associados ao esôfago, quando este entra na cavidade abdominal, estão os troncos vagais anterior e posterior:

- O **tronco vagal anterior** consiste em vários troncos menores cujas fibras advêm principalmente do nervo vago esquerdo; a rotação do intestino durante o desenvolvimento move esses troncos para a superfície anterior do esôfago.
- Da mesma forma, o **tronco vagal posterior** consiste em um único tronco cujas fibras provêm principalmente do nervo vago direito, e as alterações rotacionais durante o desenvolvimento movem esse tronco para a superfície posterior do esôfago.

O suprimento arterial para a parte abdominal do esôfago (Fig. 4.60) inclui:

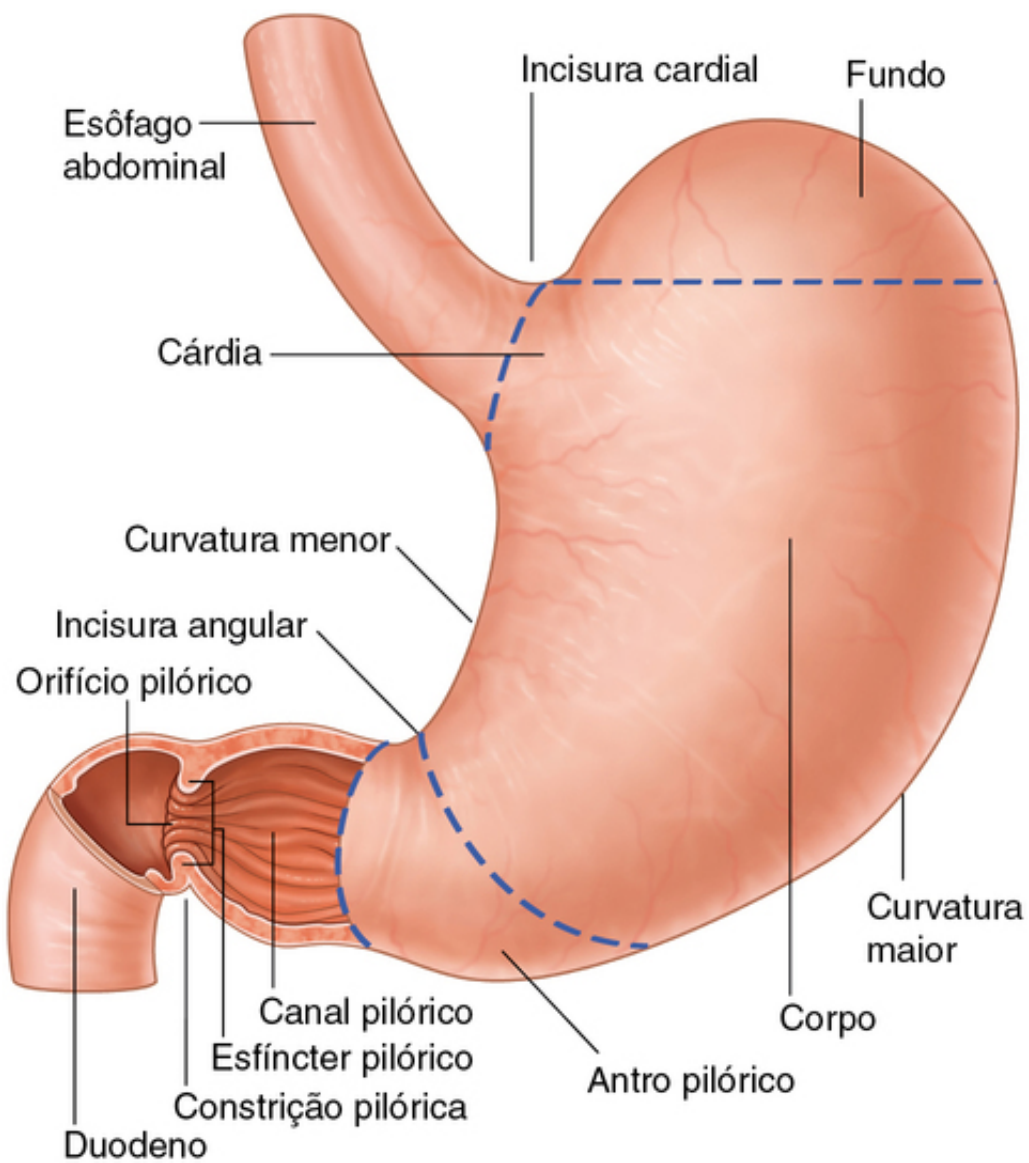


**FIG. 4.60** Suprimento arterial da parte abdominal do esôfago e do estômago.

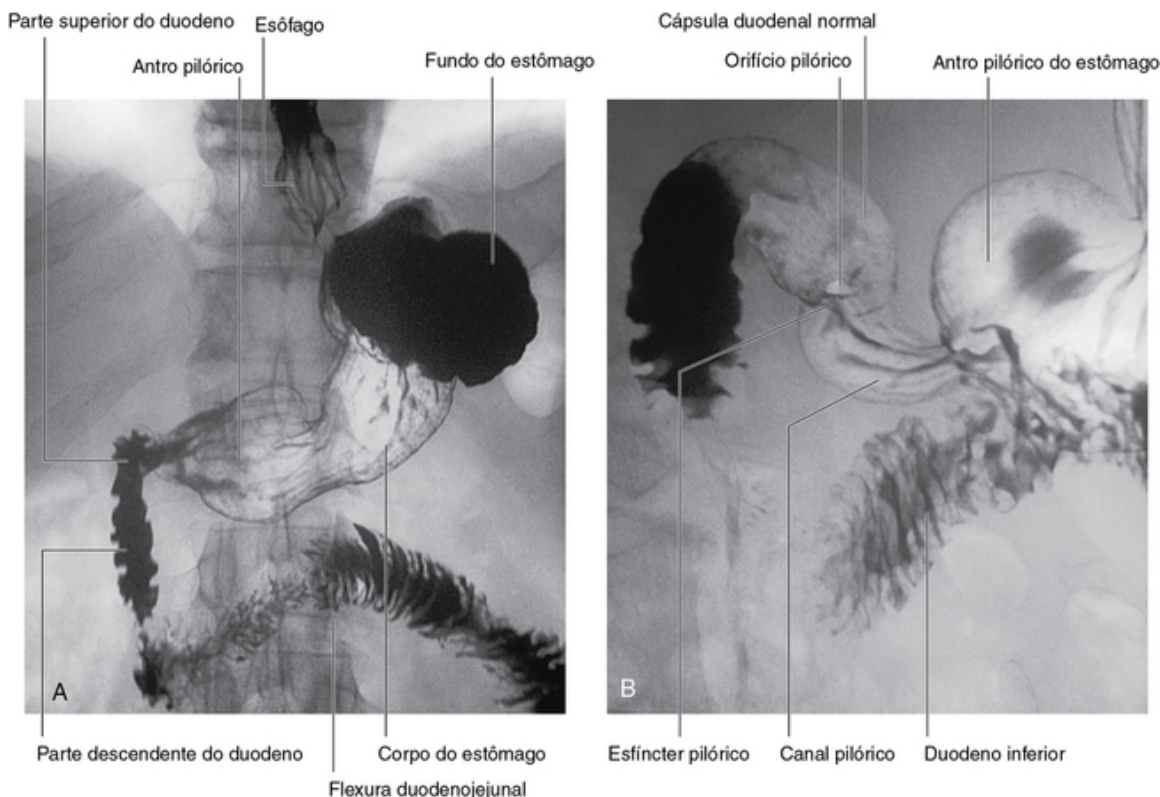
- os ramos esofágicos da artéria gástrica esquerda (a partir do tronco celíaco); e
- os ramos esofágicos da artéria frênica esquerda inferior (a partir da parte abdominal da aorta).

### Estômago

O estômago é a parte mais dilatada do trato gastrointestinal e tem a forma de J (Figs. 4.61 e 4.62). Posicionado entre a parte abdominal do esôfago e o intestino delgado, o estômago fica nas regiões epigástrica, umbilical e do hipocôndrio esquerdo do abdome.



**FIG. 4.61** Estômago.



**FIG. 4.62** Radiografia com contraste por bário mostrando o estômago e o duodeno. **A.** Radiografia de duplo contraste do estômago. **B.** Radiografia de duplo contraste mostrando a ampola duodenal.

O estômago é dividido em quatro regiões:

- a **cárdia**, que circunda a abertura do esôfago até o estômago;
- o **fundo gástrico**, que é a área acima do nível do óstio cárdico;
- o **corpo gástrico**, que é a maior região do estômago; e
- a **parte pilórica**, que se divide em antro pilórico e canal pilórico, e é a extremidade distal do estômago.

A porção mais distal da parte pilórica do estômago é o **píloro** (Fig. 4.61). Ele é marcado na superfície do órgão pela **constrição pilórica** e contém um anel espesso de músculo circular gástrico, o **esfíncter pilórico**, que circunda a abertura distal do estômago, o **óstio pilórico** (Figs. 4.61 e 4.62B). O óstio pilórico fica logo à direita da linha mediana, em um plano que passa pela borda inferior da vértebra LI (o **plano transpilórico**).

Outras características do estômago incluem:

- a **curvatura maior**, que é um ponto de fixação ao ligamento gastroesplênico e ao omento maior;
- a **curvatura menor**, que é um ponto de ligação para o omento menor;
- a **incisura cárdica**, que é o ângulo superior criado quando o esôfago entra no estômago; e
- a **incisura angular**, que é uma curva localizada na curvatura menor.

O suprimento arterial para o estômago (Fig. 4.60) inclui:

- a **artéria gástrica esquerda**, a partir do tronco celíaco;
- a **artéria gástrica direita**, a partir da artéria hepática própria;
- a **artéria gastromental direita**, a partir da artéria gastroduodenal;
- a **artéria gastromental esquerda**, a partir da artéria esplênica; e
- a **artéria gástrica posterior**, a partir da artéria esplênica (variante e nem sempre presente).

## Intestino delgado

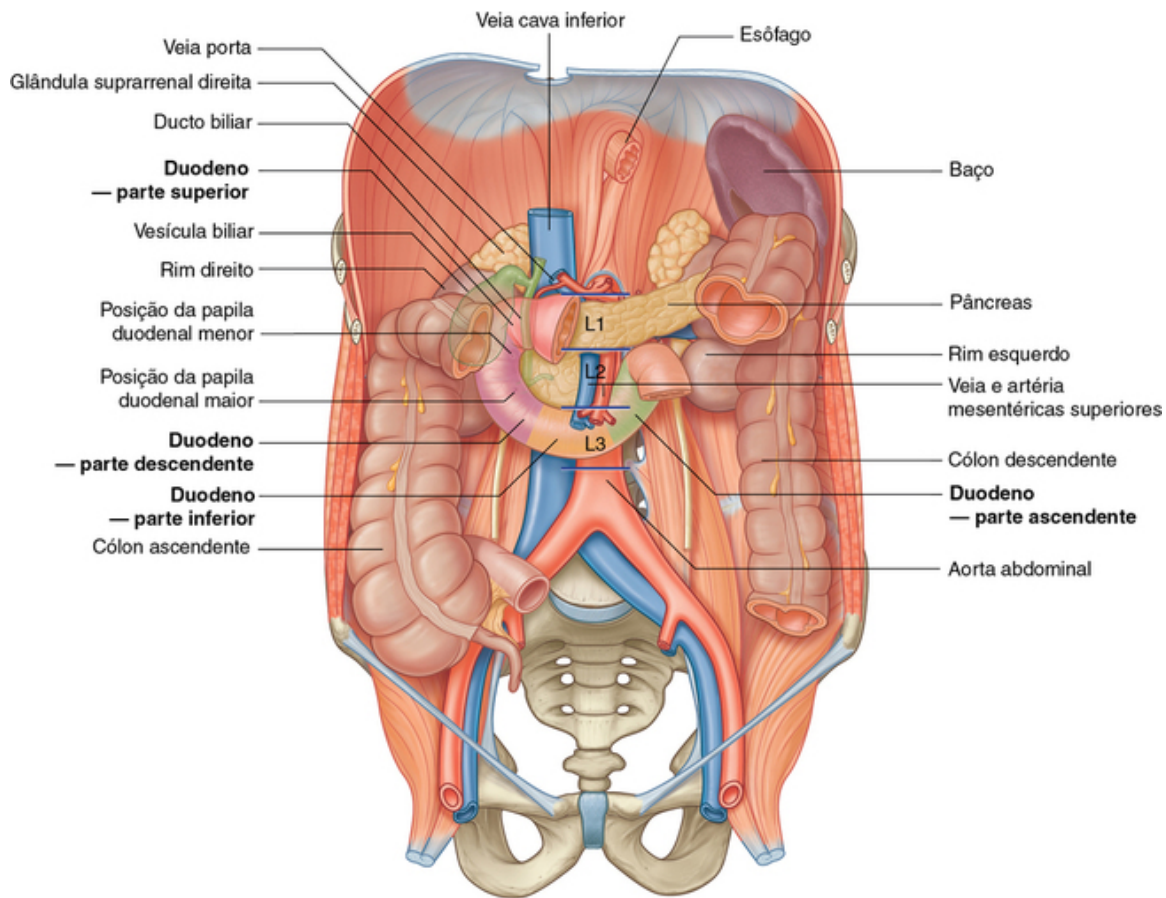
O intestino delgado é a parte mais longa do trato gastrointestinal e estende-se desde o óstio pilórico do estômago até o lábio ileocecal. Esse tubo oco, que tem aproximadamente 6 a 7m de comprimento com um diâmetro que se reduz progressivamente do começo até o fim, é constituído pelo duodeno, pelo jejunum e pelo íleo.

### Duodeno

A primeira parte do intestino delgado é o duodeno. Essa estrutura em forma de C adjacente à cabeça do



pâncreas tem 20 a 25 cm de comprimento e está acima do nível do umbigo; seu lúmen é o mais amplo do intestino delgado (Fig. 4.63). É retroperitoneal exceto em seu início, que é ligado ao fígado pelo ligamento hepatoduodenal, uma parte do omento menor.



**FIG. 4.63** Duodeno.

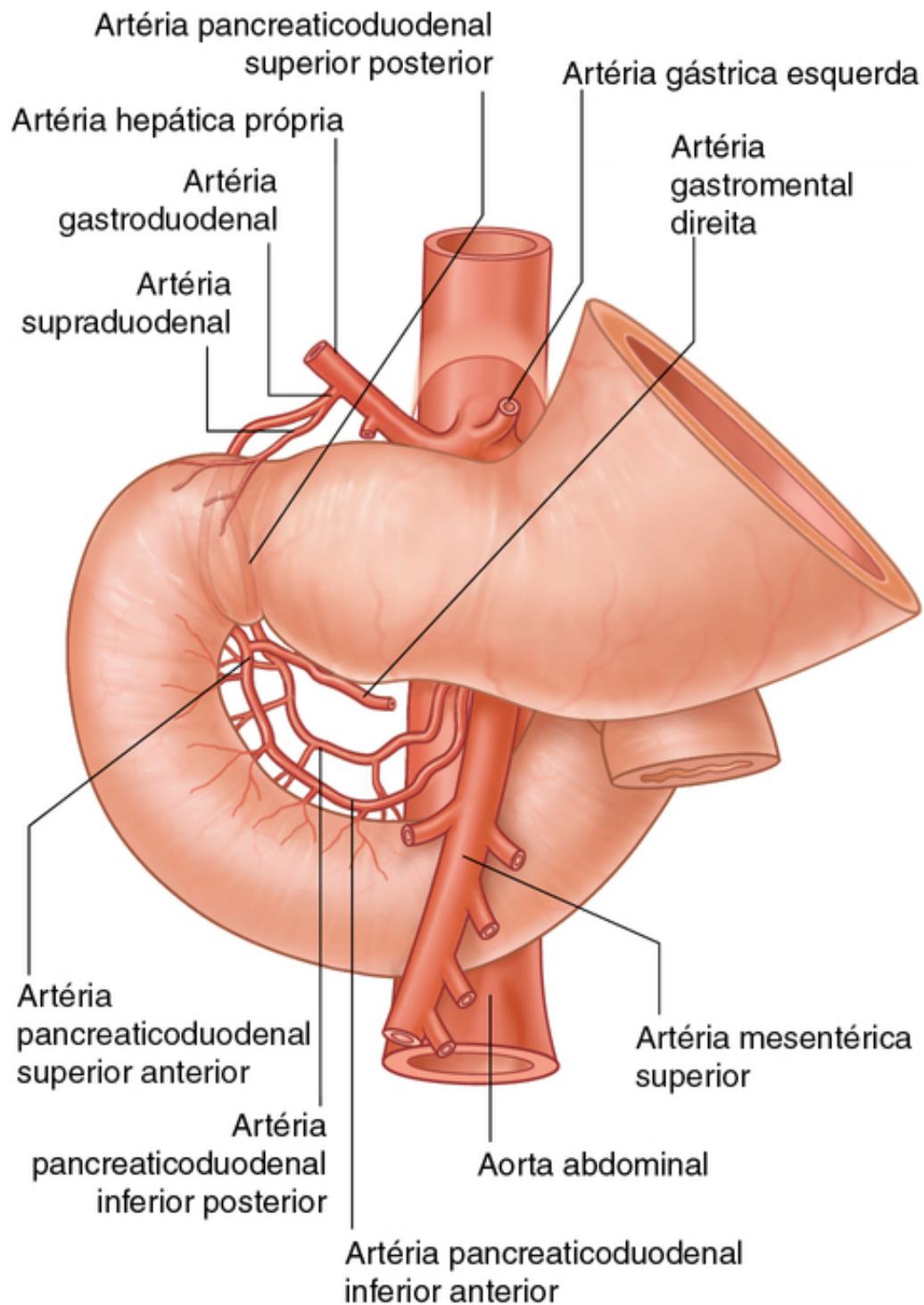
O duodeno é dividido em quatro partes (Fig. 4.63).

- A **parte superior** estende-se do óstio pilórico do estômago até o cólon da vesícula biliar, fica logo à direita do corpo da vértebra LI e passa anteriormente ao ducto colédoco, à artéria gastroduodenal, à veia porta e à veia cava inferior. Clinicamente, o início dessa parte do duodeno é chamado de ampola duodenal e a maioria das úlceras duodenais ocorre nessa parte do duodeno.
- A **parte descendente** do duodeno fica logo à direita de linha mediana e estende-se desde o cólon da vesícula biliar até a borda inferior da vértebra LIII. Sua superfície anterior é atravessada pelo cólon transversal; posterior a ela está o rim direito e medial a ela está a cabeça do pâncreas. Essa parte do duodeno contém a **papila maior do duodeno**, que é a entrada comum para os ductos biliares e pancreáticos; a **papila menor do duodeno**, que é a entrada para o ducto pancreático acessório; e a junção do intestino anterior e intestino médio logo abaixo da papila maior do duodeno.
- A **parte horizontal** do duodeno é a secção mais longa, cruzando a veia cava inferior, a aorta e a coluna vertebral (Figs. 4.62B e 4.63). É cruzada anteriormente pela artéria e veia mesentéricas superiores.
- A **parte ascendente** do duodeno passa em sentido ascendente ou para a esquerda da aorta para, aproximadamente, a borda superior da vértebra LII e termina na **flexura duodenojejunal**.

Tal flexura duodenojejunal é circundada por uma prega de peritônio que contém fibras musculares chamadas **músculo suspensor do duodeno (ligamento de Treitz)**.

O suprimento arterial para o duodeno (Fig. 4.64) inclui:





**FIG. 4.64** Suprimento arterial para o duodeno.

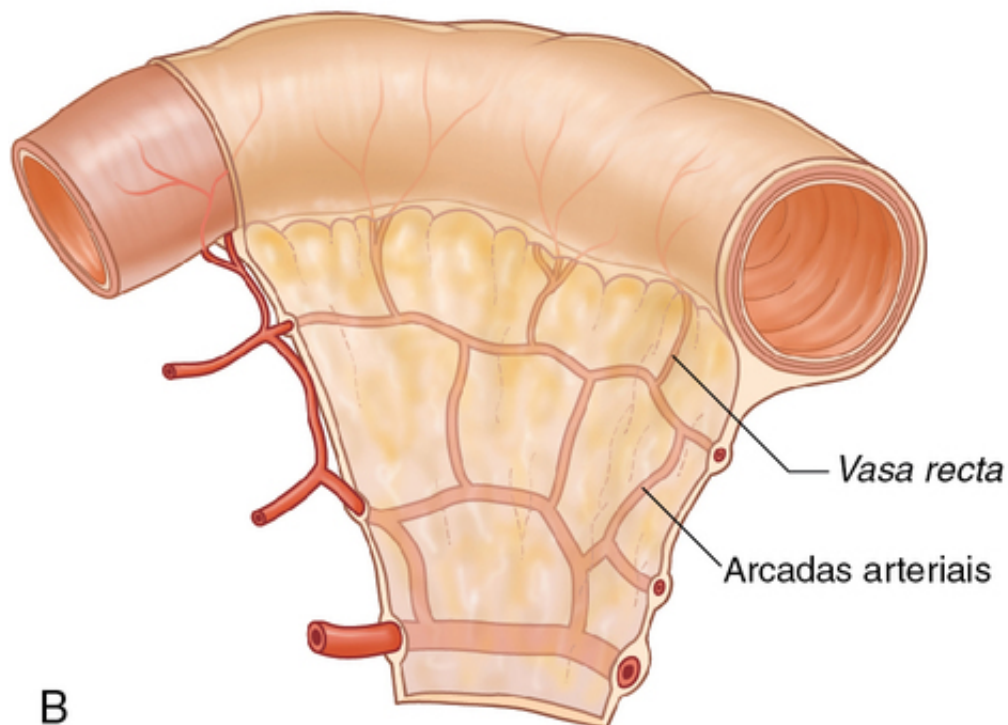
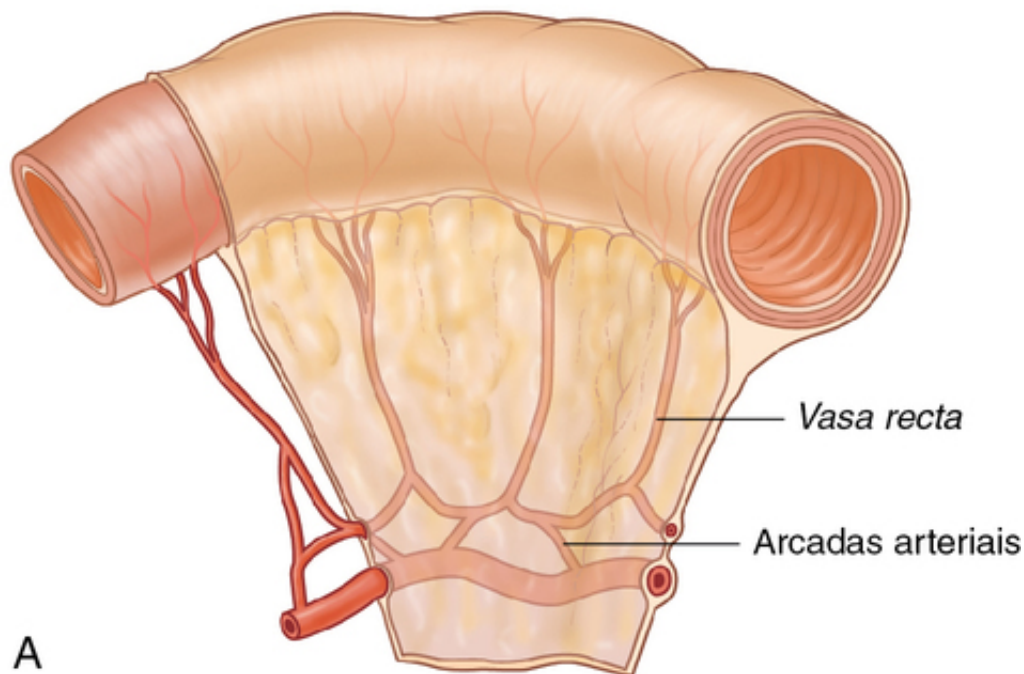
- os ramos da artéria gastroduodenal;
- a artéria supraduodenal a partir da artéria gastroduodenal;
- os ramos duodenais a partir da artéria pancreaticoduodenal superior anterior (a partir da artéria gastroduodenal);
- os ramos duodenais a partir da artéria pancreaticoduodenal superior posterior (a partir da artéria gastroduodenal);
- os ramos duodenais da artéria pancreaticoduodenal anterior inferior (a partir da artéria pancreaticoduodenal inferior um ramo da artéria mesentérica superior);
- ramos duodenais da artéria pancreaticoduodenal posterior inferior (a partir da artéria pancreaticoduodenal inferior um ramo da artéria mesentérica superior); e
- o primeiro ramo jejunal da artéria mesentérica superior.

## Jejuno

O jejuno e o íleo compõem as duas últimas seções do intestino delgado (Fig. 4.65). O jejuno representa os dois quintos proximais. Localiza-se principalmente no quadrante superior esquerdo do abdome, e tem diâmetro maior e uma parede mais espessa do que o íleo. Além disso, o revestimento da mucosa interna do jejuno é caracterizado por inúmeras pregas proeminentes que circundam o lúmen (pregas circulares). As arcadas arteriais menos proeminentes e os vasos retos mais longos (artérias retas), comparados com aqueles do íleo, são uma característica única do jejuno (Fig. 4.66).



**FIG. 4.65** Radiografia com contraste por bário mostrando o jejuno e o íleo.



**FIG. 4.66** Diferenças no suprimento arterial para o intestino delgado. **A.** Jejuno. **B.** Íleo.

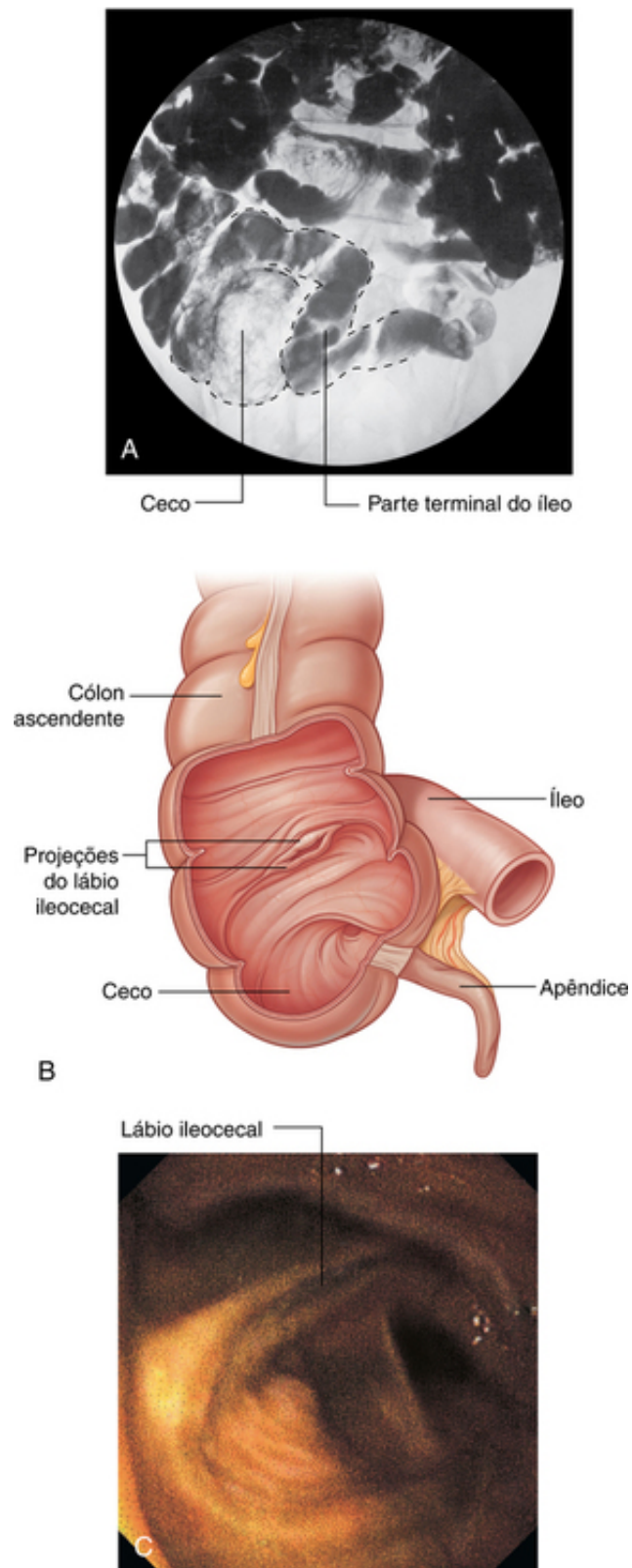
O suprimento arterial para o jejuno inclui as artérias jejunais da artéria mesentérica superior.

### Íleo

O íleo distal compõe os três quintos distais do intestino delgado e localiza-se principalmente no quadrante inferior direito. Comparado com o jejuno, o íleo tem paredes mais finas, pregas de mucosa menos proeminentes e em menor quantidade (pregas circulares), vasos retos mais curtos, mais gordura mesentérica e mais arcadas arteriais (Fig. 4.66).

O íleo abre-se no intestino grosso onde o ceco e o cólon ascendente se unem. Dois retalhos que projetam para o lúmen do intestino grosso (a **lábio ileocecal**) circundam a abertura (Fig. 4.67). Os retalhos do lábio ileocecal juntam-se em suas extremidades formando cristas. A musculatura do íleo continua em cada retalho, formando um esfíncter. As possíveis funções do lábio ileocecal incluem evitar refluxo do ceco ao íleo e regular a

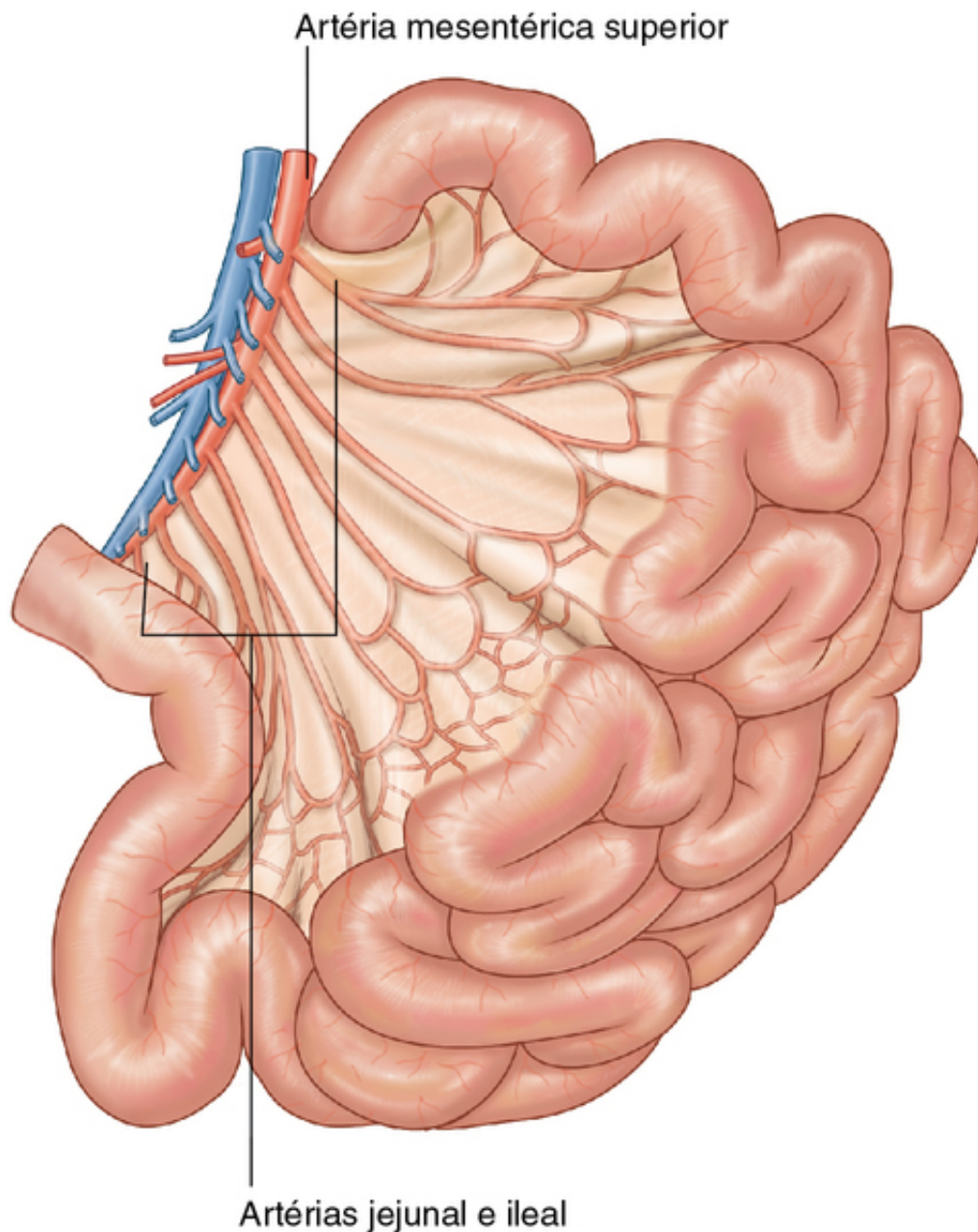
passagem do conteúdo do íleo ao ceco.



**FIG. 4.67** Junção ileocecal. **A.** Radiografia mostrando a junção ileocecal. **B.** Ilustração mostrando a função ileocecal e o lábio ileocecal. **C.** Imagem endoscópica do lábio ileocecal.

O suprimento arterial para o íleo (Fig. 4.68) inclui:





**FIG. 4.68** Suprimento arterial para o ílio.

- as artérias ileais da artéria mesentérica superior; e
- o ramo ileal da artéria ileocólica (a partir da artéria mesentérica superior).

### Na clínica

#### Transição epitelial entre a parte abdominal do esôfago e o estômago

A junção gastroesofágica é demarcada por uma transição de um tipo epitelial para outro tipo epitelial. Em algumas pessoas, a junção histológica não reside na junção gastroesofágica fisiológica, mas está no terço inferior do esôfago. Isso pode predispor esses indivíduos à ulceração esofágica e também está associado a um risco aumentado de adenocarcinoma.

### Na clínica

#### Úlceras duodenais

As úlceras duodenais geralmente ocorrem na parte superior do duodeno e são muito menos comuns do que eram há 50 anos. Em um primeiro momento, não havia tratamento, e os pacientes morriam de



hemorragia ou peritonite. Com o desenvolvimento de técnicas cirúrgicas, os pacientes com úlceras duodenais eram submetidos à cirurgia gastrointestinal superior extensa para evitar a reincidência da úlcera, e para alguns pacientes o tratamento era perigoso. À medida que aumentaram o conhecimento e a compreensão dos mecanismos de secreção de ácido no estômago, houve o desenvolvimento de fármacos que bloqueiam indiretamente a estimulação e secreção ácida (antagonistas do receptor de histamina  $H_2$ ), e estes reduziram, de maneira significativa as taxas de morbidade e mortalidade dessa doença. Atualmente, o tratamento farmacológico pode inibir as células do estômago que produzem ácido com, por exemplo, inibidores da bomba de prótons. Os pacientes também são triados para a bactéria *Helicobacter pylori*, que, uma vez erradicada (por antibioticoterapia), reduz significativamente a formação de úlcera duodenal.

Anatomicamente, as úlceras duodenais tendem a ocorrer anterior ou posteriormente.

As úlceras duodenais posteriores sofrem erosão, seja diretamente sobre a artéria gastroduodenal, seja mais comumente sobre a artéria pancreaticoduodenal superior posterior, que pode produzir hemorragia torrencial, fatal em alguns pacientes. O tratamento pode envolver cirurgia abdominal superior extensa com ligadura dos vasos ou por meio endovascular através do qual o radiologista pode colocar, de maneira retrógrada, um cateter muito fino a partir da artéria femoral até o tronco celíaco. A artéria hepática comum e a artéria gastroduodenal são canuladas, e a área de sangramento pode ser bloqueada com o uso de pequenas molas, que detêm o fluxo de sangue.

As úlceras duodenais anteriores sofrem erosão na cavidade peritoneal, causando peritonite. Essa reação inflamatória intensa mais o íleo local promovem aderência do omento maior, que tenta fechar a perfuração. Em geral, o estômago e o duodeno contêm quantidades consideráveis de gás, que penetra na cavidade peritoneal e pode ser observado em uma radiografia torácica de um paciente em posição ereta como gás subdiafragmático. Na maioria dos casos, o tratamento para a úlcera é cirúrgico.

## Na clínica

### Exame do trato gastrointestinal superior

Frequentemente, é necessário examinar o esôfago, o estômago, o duodeno e o jejuno proximal para detecção de doença. Depois de uma anamnese adequada e do exame do paciente, a maioria dos médicos realiza uma série de análises do sangue para verificar sangramento, inflamação e tumores. Os próximos passos na investigação são avaliar os três componentes de qualquer alça do intestino, ou seja, o lúmen, a parede e as massas extrínsecas ao intestino, que podem comprimir ou sofrer erosão nele.

### Exame do lúmen do intestino

As soluções de sulfato de bário podem ser ingeridas pelo paciente e podem ser visualizadas com o uso de uma unidade de raios X com fluoroscopia. O lúmen pode ser examinado para detecção de massas (p. ex., pólipos e tumores), e as ondas peristálticas podem ser avaliadas. Os pacientes também podem receber grânulos que liberam dióxido de carbono para preencher o estômago de modo que o bário reveste finamente a mucosa, resultando em imagens que mostram detalhes da fina mucosa. Esses exames são relativamente simples e podem ser usados para fazer imagens do esôfago, do estômago, do duodeno e do intestino delgado.

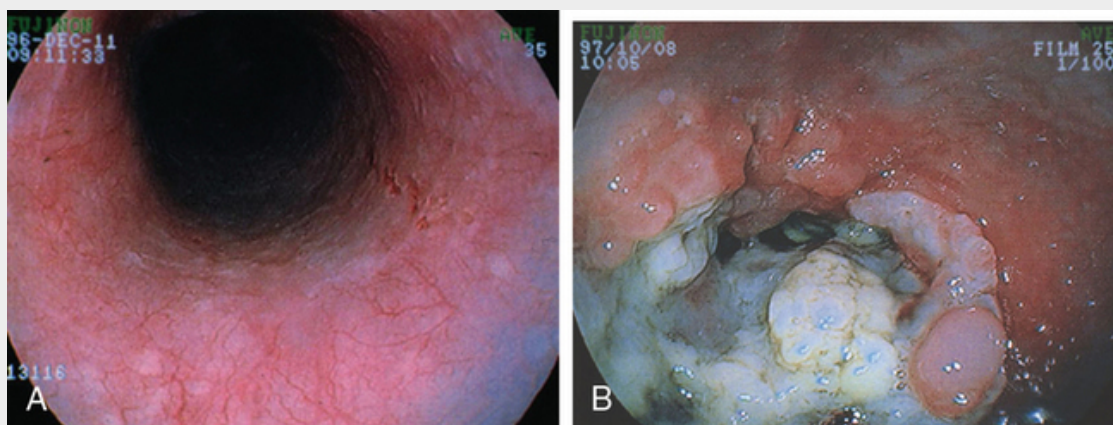
### Exame da parede do intestino e massas extrínsecas

A **endoscopia** é um procedimento clínico diagnóstico minimamente invasivo que pode ser utilizado para avaliar as superfícies interiores de um órgão através da inserção de uma sonda no corpo. Em geral, o instrumento é feito de material plástico flexível através do qual uma fonte de luz e uma microcâmera são fixadas em uma das extremidades. Alguns sistemas possibilitam a passagem de instrumentos pequenos através do orifício principal do endoscópio para obter biópsias e também para realizar pequenos procedimentos (p. ex., a remoção de pólipos).

Nas medicinas gastrointestinal e abdominal, o endoscópio é utilizado para avaliar o esôfago, o estômago, o duodeno e o intestino delgado proximal (Figs. 4.69 a 4.72). A sonda é engolida pelo paciente sob sedação leve e é muito bem tolerada.



**FIG. 4.69** O endoscópio é um tubo plástico flexível que pode ser controlado a partir da extremidade proximal. Por meio de uma porta lateral, diversos dispositivos podem ser inseridos, percorrendo o endoscópio e podendo ser utilizados para obter biópsias e realizar pequenos procedimentos cirúrgicos endoluminais (p. ex., excisão de pólipos).



**FIG. 4.70** Imagens endoscópicas da junção gastroesofágica. **A.** Normal. **B.** Câncer esofágico na junção esofágica.



**FIG. 4.71** Imagem endoscópica do antro pilórico do estômago voltado para o piloro.



**FIG. 4.72** Imagem endoscópica mostrando a aparência normal da segunda parte do duodeno.

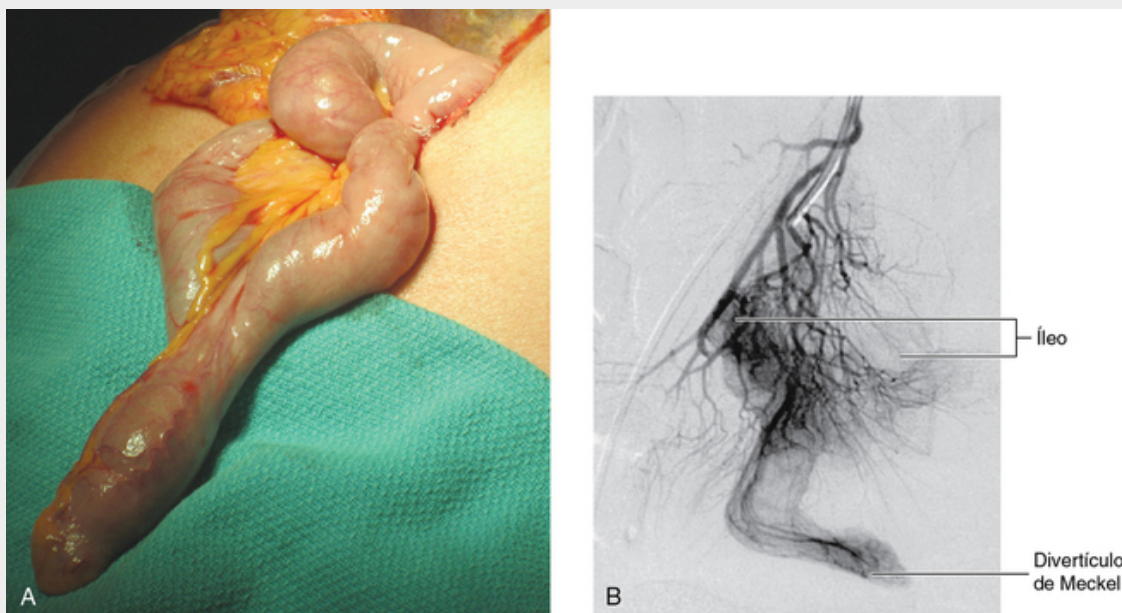
A avaliação do cólon é realizada pela passagem da sonda através do ânus e no reto. A totalidade do cólon pode ser facilmente avaliada; biópsias e colocação de *stents* também podem ser realizadas utilizando esse dispositivo.

## Na clínica

### Divertículo de Meckel

O divertículo de Meckel ([Fig. 4.73](#)) é o fragmento da parte proximal do pedículo vitelino (ducto vitelino) que se estende para o cordão umbilical no embrião e repousa na borda antimesentérica do íleo. Ele aparece como um desdobramento tubular do intestino. Embora seja um achado incomum (que ocorre em aproximadamente 2% da população), é sempre importante considerar o diagnóstico de divertículo de Meckel, porque ele produz sintomas em um pequeno número de pacientes. Os achados típicos incluem hemorragia, invaginação, diverticulite, ulceração e obstrução.





**FIG. 4.73** Vascularização associada ao divertículo de Meckel. **A.** Imagem cirúrgica do divertículo de Meckel. **B.** Angiografia por subtração digital.

## Na clínica

### Tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM)

Esses recursos técnicos podem fornecer informações importantes sobre a parede do intestino que podem não ser obtidas a partir dos exames com bário ou endoscópicos. O espessamento da parede pode indicar alterações inflamatórias ou tumor, e é sempre encarado com desconfiança. Se um tumor for detectado, as disseminações local e regional podem ser avaliadas, juntamente com a linfadenopatia e a disseminação metastática.

### Métodos avançados de imagem

Um pequeno dispositivo de ultrassonografia colocado na extremidade do endoscópio pode produzir visões de potência extremamente alta da mucosa e submucosa do trato gastrointestinal superior. Tais visões podem mostrar se um tumor é ressecável e orientar o médico na realização de uma biópsia.

## Na clínica

### Carcinoma do estômago

O carcinoma do estômago é um tumor gastrointestinal maligno comum. Inflamação gástrica crônica (gastrite), anemia perniciosa e pólipos predis põem ao desenvolvimento desse câncer agressivo, que, geralmente, não é diagnosticado precocemente. Os sintomas incluem dor epigástrica vaga, plenitude precoce ao comer e sangramento, que leva à anemia crônica, bem como obstrução.

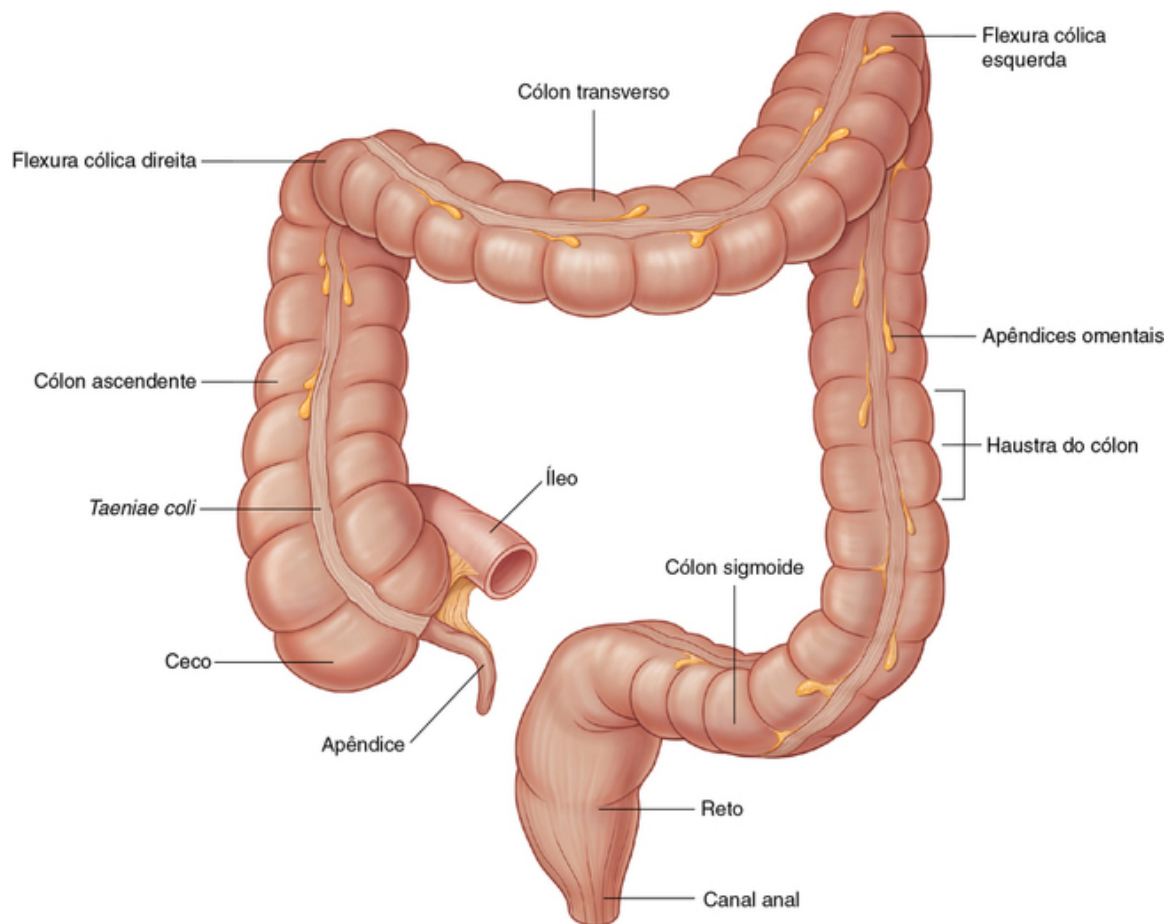
O diagnóstico pode ser feito utilizando-se radiologia ou endoscopia com bário e convencional, que possibilita que se obtenha uma biópsia ao mesmo tempo. O exame de ultrassonografia é utilizado para verificar se há disseminação metastática para o fígado e, em caso negativo, realiza-se uma tomografia computadorizada para avaliar a ressecabilidade cirúrgica. Se o carcinoma do estômago for diagnosticado precocemente, uma ressecção cirúrgica curativa é possível. No entanto, pelo fato de a maioria dos pacientes não procurar tratamento até que a doença tenha evoluído, a taxa de sobrevida geral em 5 anos fica entre 5% e 20%, com um tempo médio de sobrevida entre 5 e 8 meses.

## Intestino grosso

O intestino grosso estende-se da extremidade distal do íleo até o ânus, uma distância de aproximadamente 1,5 m em adultos. Ele absorve líquidos e sais a partir do conteúdo do intestino, formando fezes; e consiste no ceco,



apêndice vermiforme, cólon, reto e canal anal (Figs. 4.74 e 4.75).

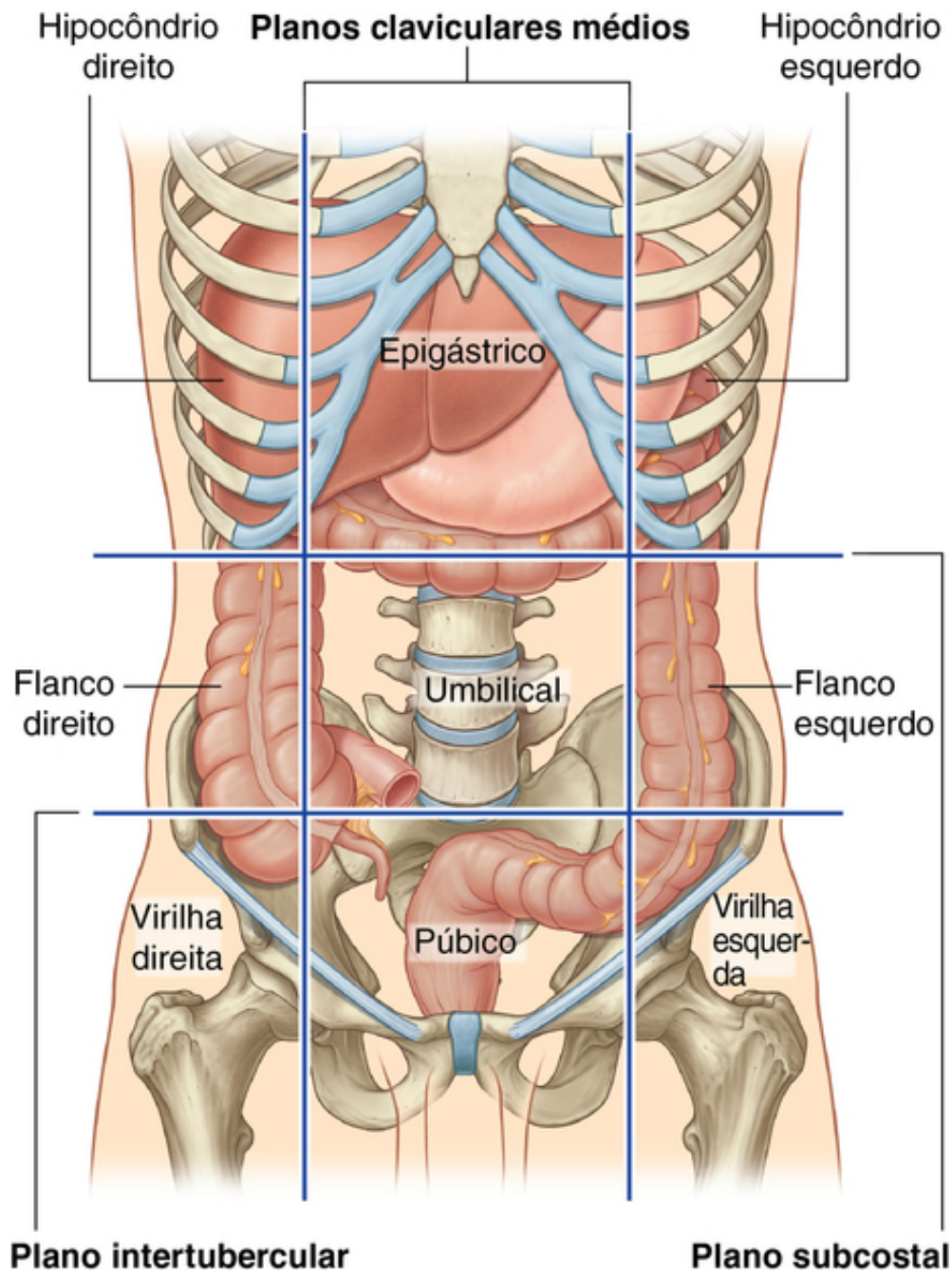


**FIG. 4.74** Intestino grosso.



**FIG. 4.75** Radiografia com contraste por bário mostrando o intestino grosso.

Começando na região inguinal direita como o ceco com seus apêndices vermiformes associados, o intestino grosso continua ascendente como **cólon ascendente** através do flanco direito e vai até o hipocôndrio direito (Fig. 4.76). Logo abaixo do fígado, dobra-se para a esquerda, formando a **flexura direita do cólon (flexura hepática)**, e atravessa o abdome como **cólon transverso** até o hipocôndrio esquerdo. Nessa posição, logo abaixo do baço, o intestino grosso dobra-se para baixo, formando a **flexura esquerda do cólon (flexura esplênica)**, e continua como o **cólon descendente** através da região lateral esquerda e até a região inguinal esquerda.



**FIG. 4.76** Posição do intestino grosso no padrão organizacional em nove regiões.

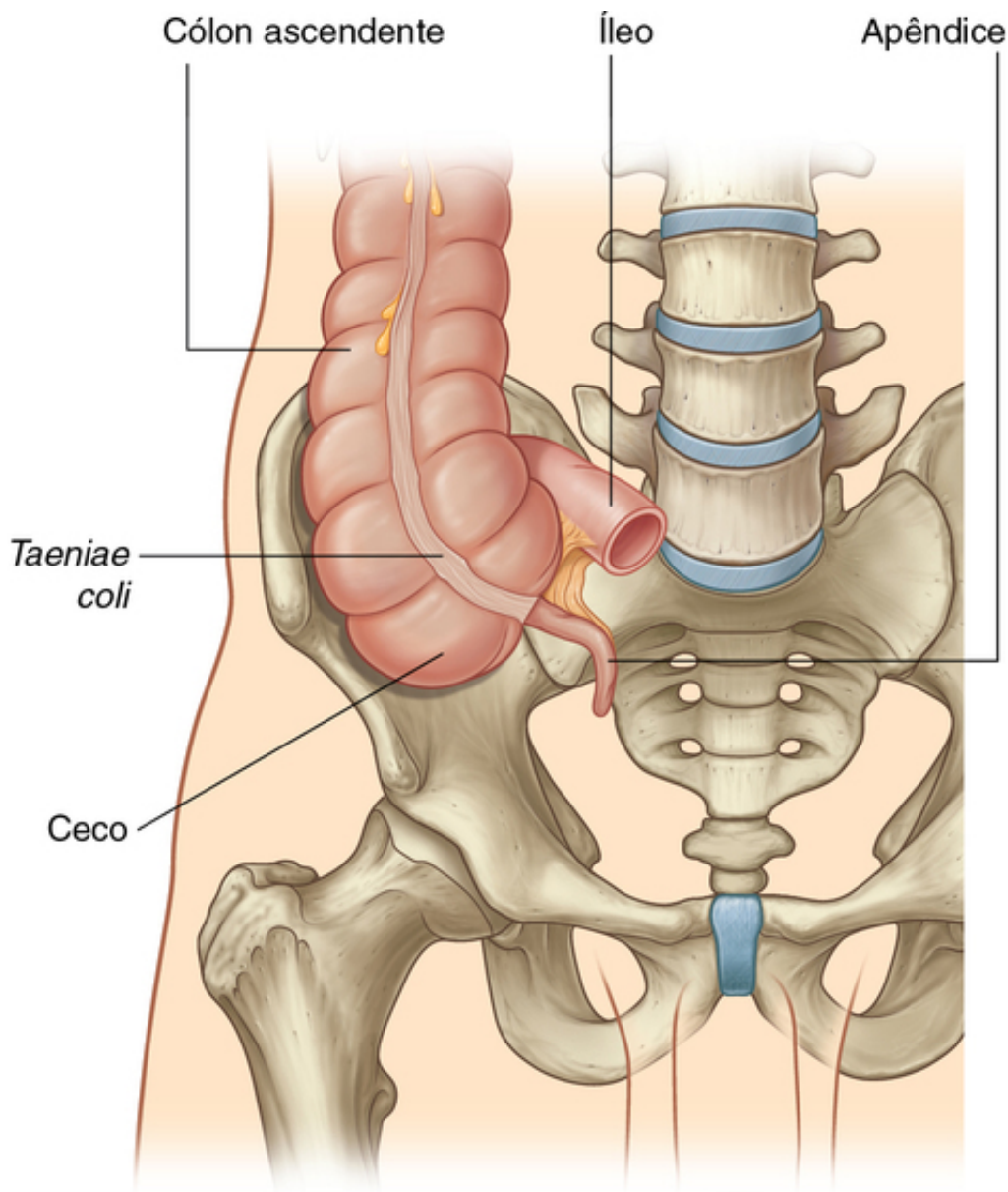
Ele entra na parte superior da cavidade pélvica como cólon sigmoide, continua sobre a parede posterior da cavidade pélvica como reto e termina como canal anal.

As características gerais da maior parte do intestino grosso (Fig. 4.74) são as seguintes:

- seu grande diâmetro interno, em comparação com o do intestino delgado;
- acúmulos de gordura que cobrem o peritônio (**apêndices adiposos**) estão associados ao cólon;
- segregação do músculo longitudinal em suas paredes em três bandas estreitas (a **tênia do cólon**), que são principalmente observadas no ceco e no cólon e menos visíveis no reto; e
- as saculações do cólon.

#### Ceco e apêndice vermiforme

O **ceco** é a primeira parte do intestino grosso (Fig. 4.77). É inferior à abertura ileocecal e encontra-se na fossa ilíaca direita. É uma estrutura intraperitoneal devido à sua mobilidade, não por causa da sua suspensão por um mesentério.

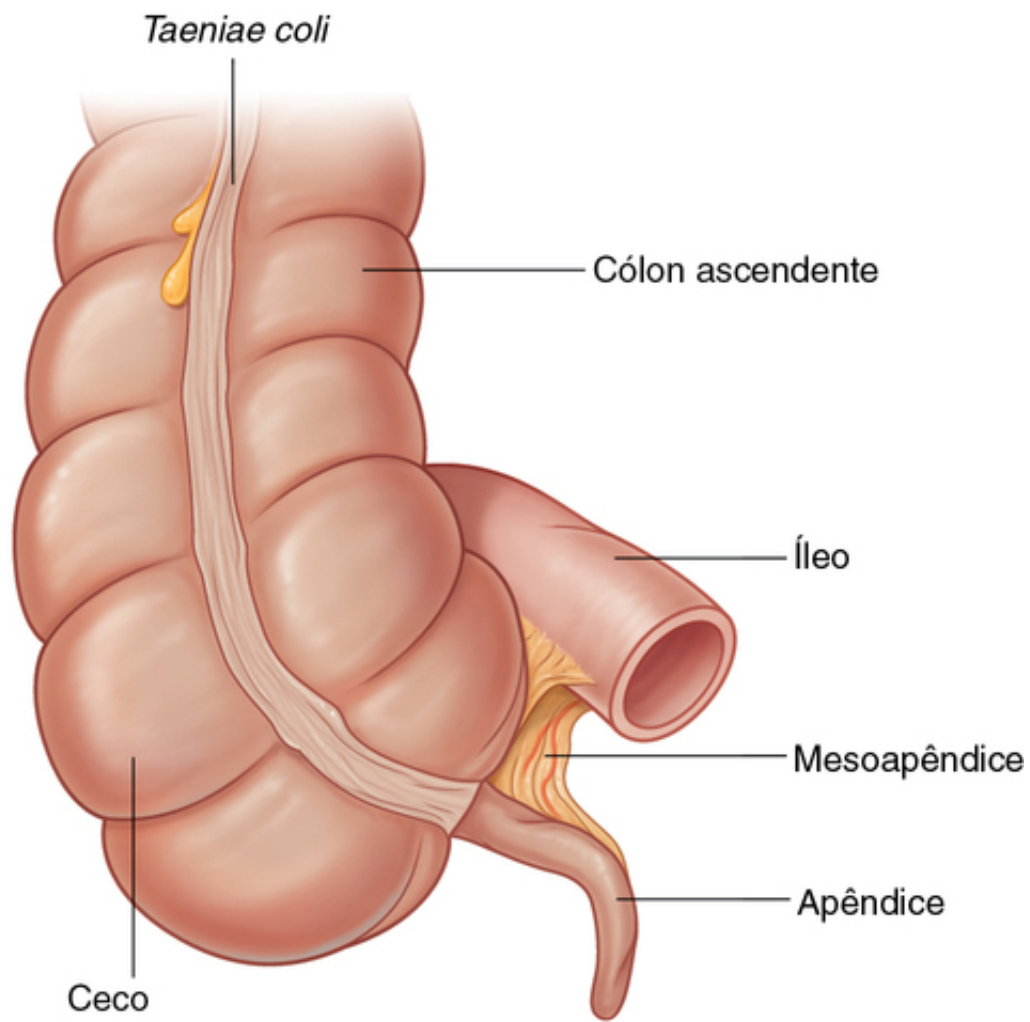


**FIG. 4.77** Ceco e apêndice.

O ceco é contínuo com o cólon ascendente na entrada do íleo e, em geral, está em contato com a parede abdominal anterior. Pode cruzar a margem pélvica repousando na pelve verdadeira. O apêndice vermiforme é fixado à parede posteromedial do ceco imediatamente inferior à extremidade do íleo (Fig. 4.77).

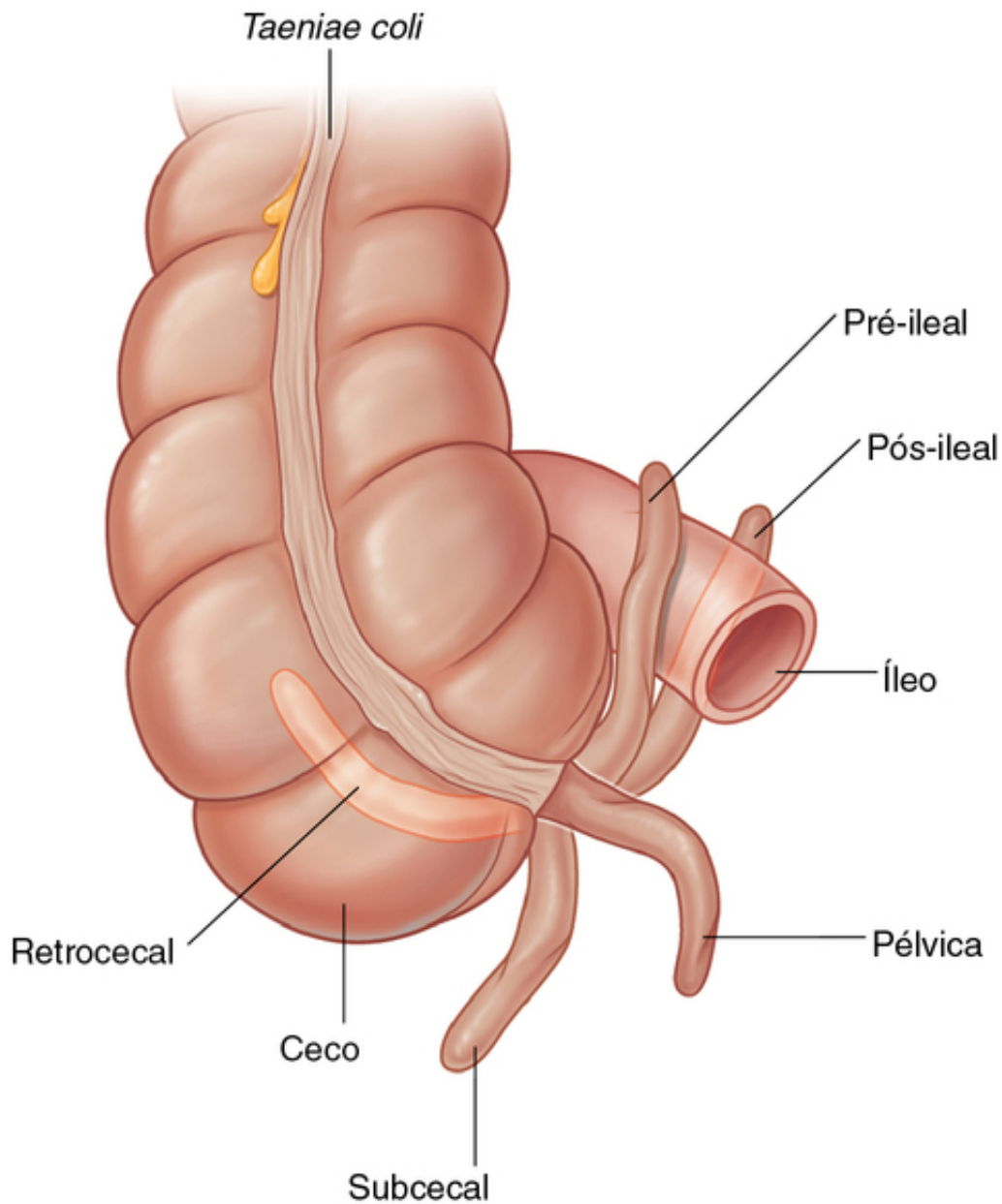
O **apêndice vermiforme** é um tubo de extremidade cega, estreito, oco, ligado ao ceco. Tem grandes agregações de tecido linfóide em suas paredes e está suspenso a partir do íleo terminal pelo **mesoapêndice** (Fig. 4.78), que contém os **vasos apendiculares**. Seu ponto de ligação ao ceco é compatível com a ténia livre altamente visível que leva diretamente para a base do apêndice vermiforme, mas a localização do restante do apêndice vermiforme varia consideravelmente (Fig. 4.79). Esta pode ser:





**FIG. 4.78** Mesoapêndice e vasos apendiculares.



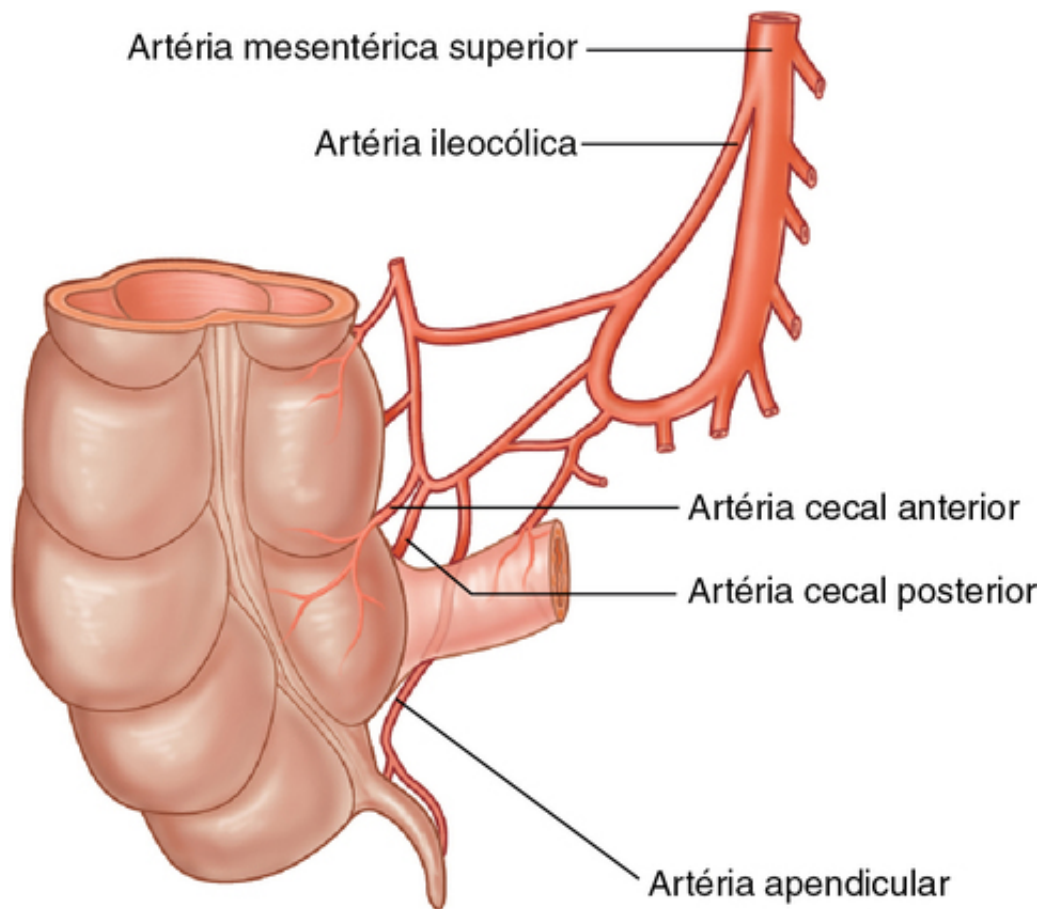


**FIG. 4.79** Posições do apêndice.

- posterior ao ceco ou cólon ascendente inferior, ou ambos, em uma posição retrocecal ou retrocólica;
- suspensa sobre a margem pélvica em uma posição pélvica ou descendente;
- abaixo do ceco em uma localização subcecal; ou
- anterior ao íleo terminal, possivelmente contatando a parede do corpo, em uma posição pré-ileal, ou posterior ao íleo terminal, em uma posição pós-ileal.

A projeção da superfície da base do apêndice vermiforme encontra-se na junção do terço lateral e médio de uma linha que parte da espinha ilíaca anterossuperior ao umbigo (ponto de McBurney). As pessoas com problemas apendiculares podem relatar dor perto desse local.

O suprimento arterial para o ceco e o apêndice vermiforme (Fig. 4.80) incluem:



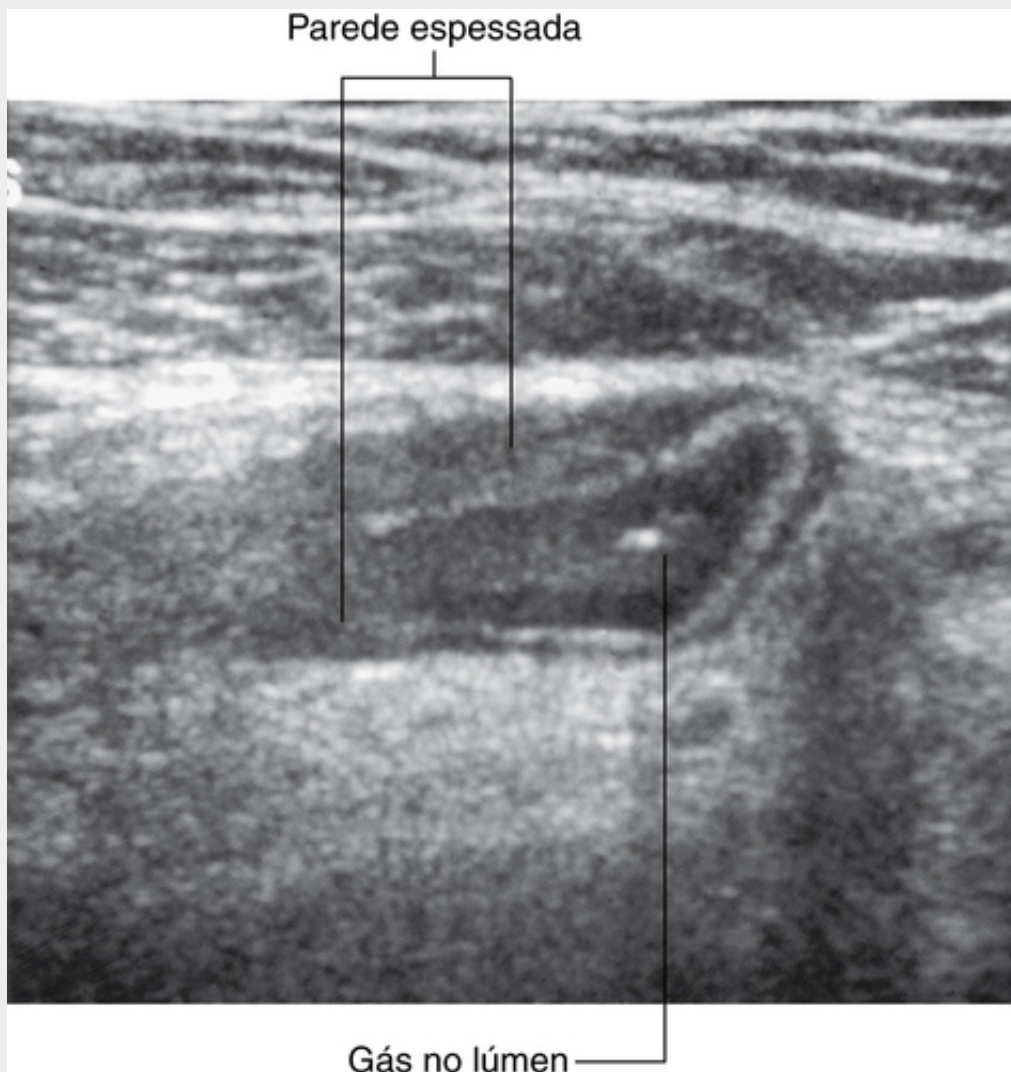
**FIG. 4.80** Suprimento arterial para o ceco e o apêndice.

- a artéria cecal anterior a partir da artéria ileocólica (a partir da artéria mesentérica superior);
- a artéria cecal posterior, a partir da artéria ileocólica (a partir da artéria mesentérica superior); e
- a artéria apendicular da artéria ileocólica (a partir da artéria mesentérica superior).

## Na clínica

### Apendicite

A apendicite aguda é uma emergência abdominal. Geralmente, ocorre quando o apêndice vermiforme é obstruído por um fecalito ou pelo aumento dos linfonodos. Dentro do apêndice vermiforme obstruído, as bactérias proliferam e invadem a parede do apêndice vermiforme, que se torna lesionado pela necrose por pressão. Em alguns casos, isso pode desaparecer espontaneamente; em outros casos, as alterações inflamatórias (Fig. 4.81) continuam e ocorre perfuração, que pode conduzir à peritonite localizada ou generalizada.



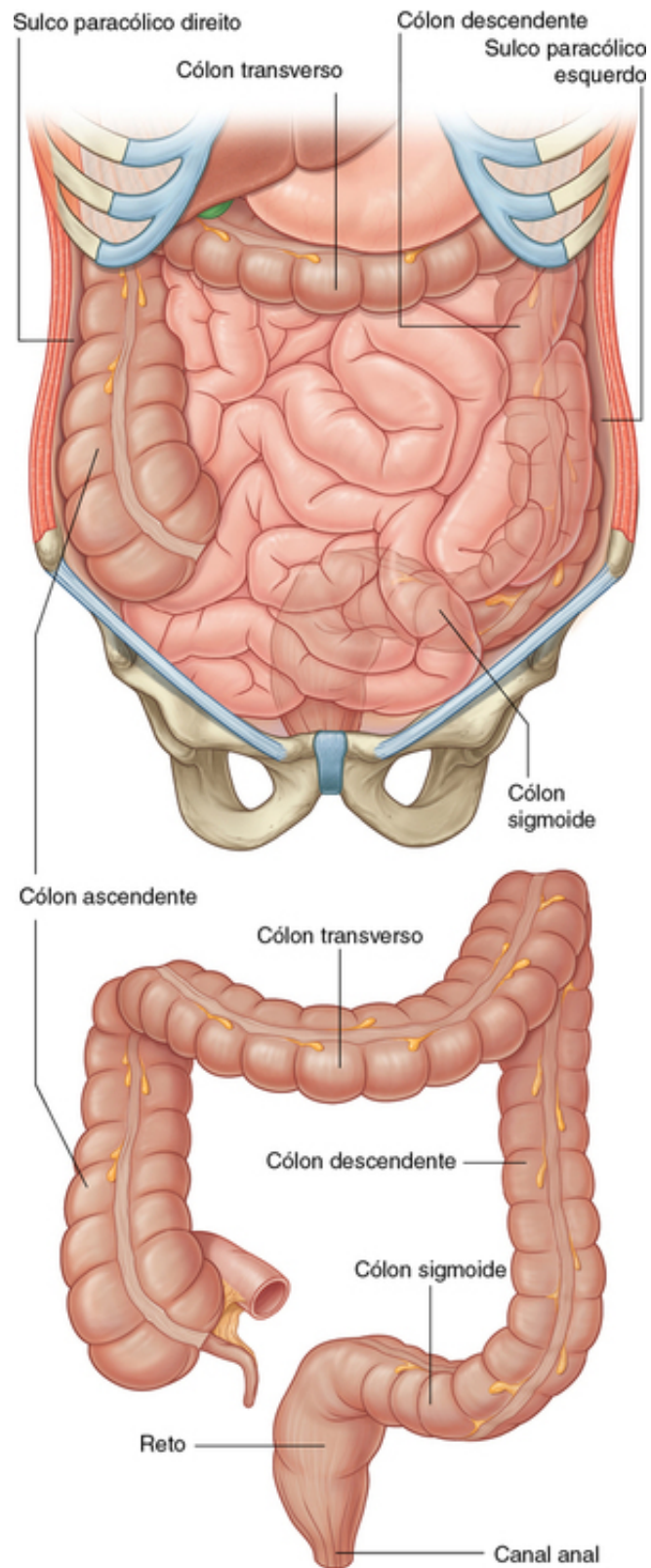
**FIG. 4.81** Apêndice inflamado. Ultrassonografia.

A maioria dos pacientes com apendicite aguda tem sensibilidade localizada na região inguinal direita. Inicialmente, a dor começa como um tipo de dor central, periumbilical, em cólicas, que tende a ir e vir. Após 6 a 10 horas, a dor tende a localizar-se na fossa ilíaca direita e torna-se constante. Os pacientes podem desenvolver febre, náuseas e vômitos. A etiologia da dor de apendicite é descrita no Caso 1 do [Capítulo 1](#), [pág. 50](#).

O tratamento para a apendicite é a apendicectomia.

## Cólon

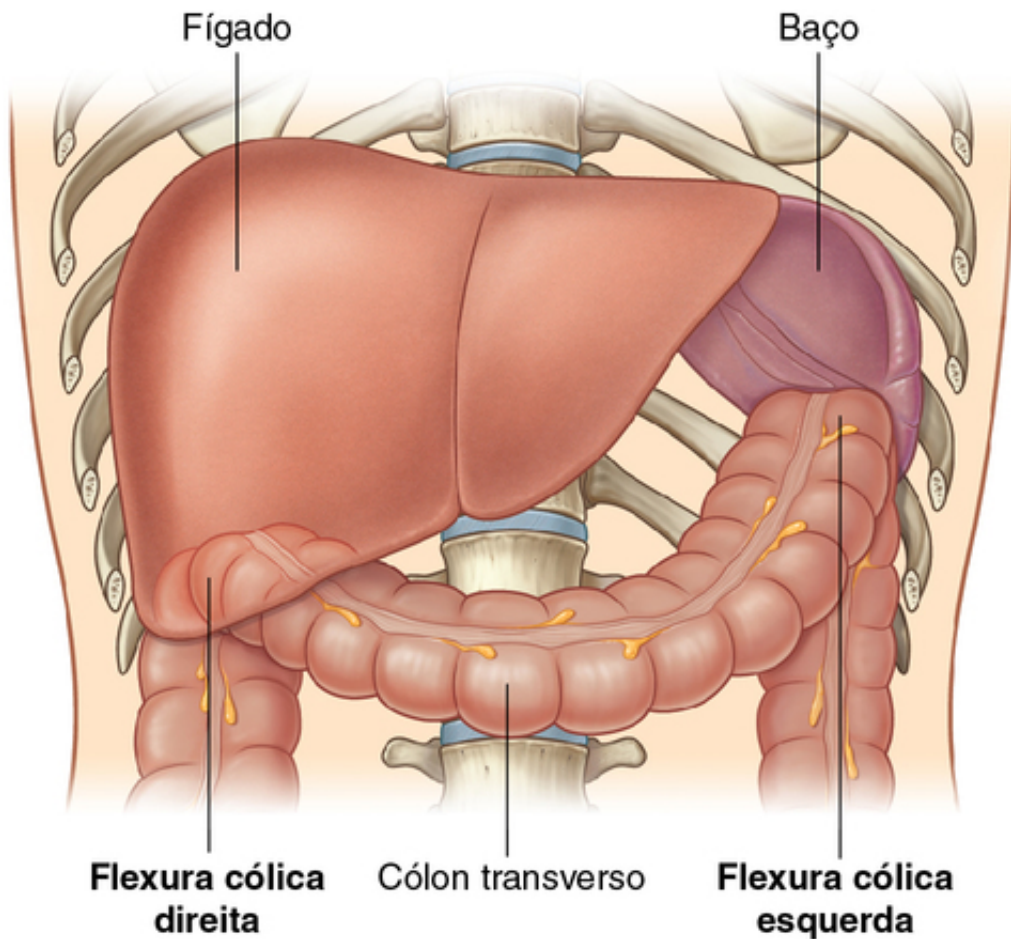
O cólon estende-se superiormente a partir do ceco e é constituído pelo cólon ascendente, transverso, descendente e sigmoide ([Fig. 4.82](#)). Seus segmentos ascendente e descendente (secundariamente) são retroperitoneais, e seus segmentos transverso e sigmoide são intraperitoneais.



**FIG. 4.82** Cólon.

Na junção dos cólons ascendente e transverso, está a flexura direita do cólon, que é imediatamente inferior ao lobo hepático direito (Fig. 4.83). Uma dobra semelhante, mas mais aguda (a flexura esquerda do cólon), ocorre na junção dos cólons transverso e descendente. Essa dobra está localizada inferiormente ao baço, superiormente e posteriormente à flexura do cólon, e está fixada ao diafragma pelo ligamento frenocólico.





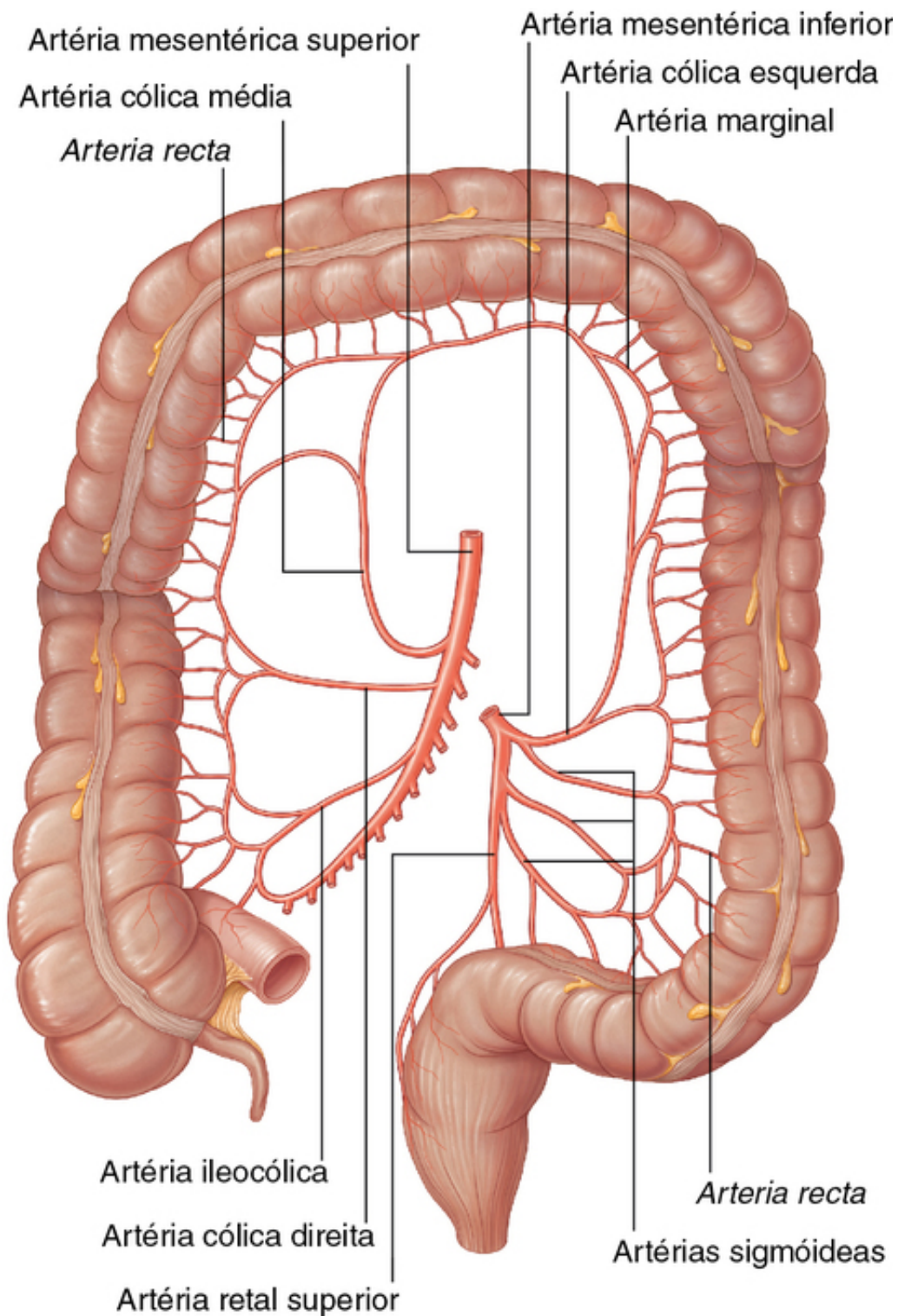
**FIG. 4.83** Flexuras direita e esquerda do cólon.

Imediatamente laterais aos cólons ascendente e descendente, estão os **sulcos paracólicos direito e esquerdo** (Fig. 4.82). Essas depressões são formadas entre as margens laterais dos cólons ascendente e descendente e a parede posterolateral do abdome, e são canais através dos quais os materiais podem passar de uma região da cavidade peritoneal para outra. Pelo fato de os vasos maiores e linfáticos estarem nos lados medial ou posteromedial dos cólons ascendente e descendente, é possível uma mobilização relativamente exsanguine dos cólons ascendente e descendente cortando-se o peritônio ao longo desses sulcos paracólicos laterais.

O último segmento do cólon (o cólon sigmoide) começa acima da abertura superior da pelve e estende-se para o nível da vértebra SIII, onde é contínuo com o reto (Fig. 4.82). Essa estrutura em forma de S é bastante móvel, exceto no início, em que continua a partir do cólon descendente, e no final, em que continua como o reto. Entre esses pontos, está suspenso pelo mesocolo sigmoide.

O suprimento arterial para o cólon ascendente (Fig. 4.84) inclui:





**FIG. 4.84** Suprimento arterial para o cólon.

- o ramo cólico a partir da artéria ileocólica (a partir da artéria mesentérica superior);
- a artéria cecal anterior a partir da artéria ileocólica (a partir da artéria mesentérica superior);
- a artéria cecal posterior a partir da artéria ileocólica (a partir da artéria mesentérica superior); e
- a artéria cólica direita a partir da artéria mesentérica superior.

O suprimento arterial para o cólon transversal (Fig. 4.84) inclui:

- a artéria cólica direita a partir da artéria mesentérica superior;
- a artéria cólica média a partir da artéria mesentérica superior; e
- a artéria cólica esquerda a partir da artéria mesentérica inferior.

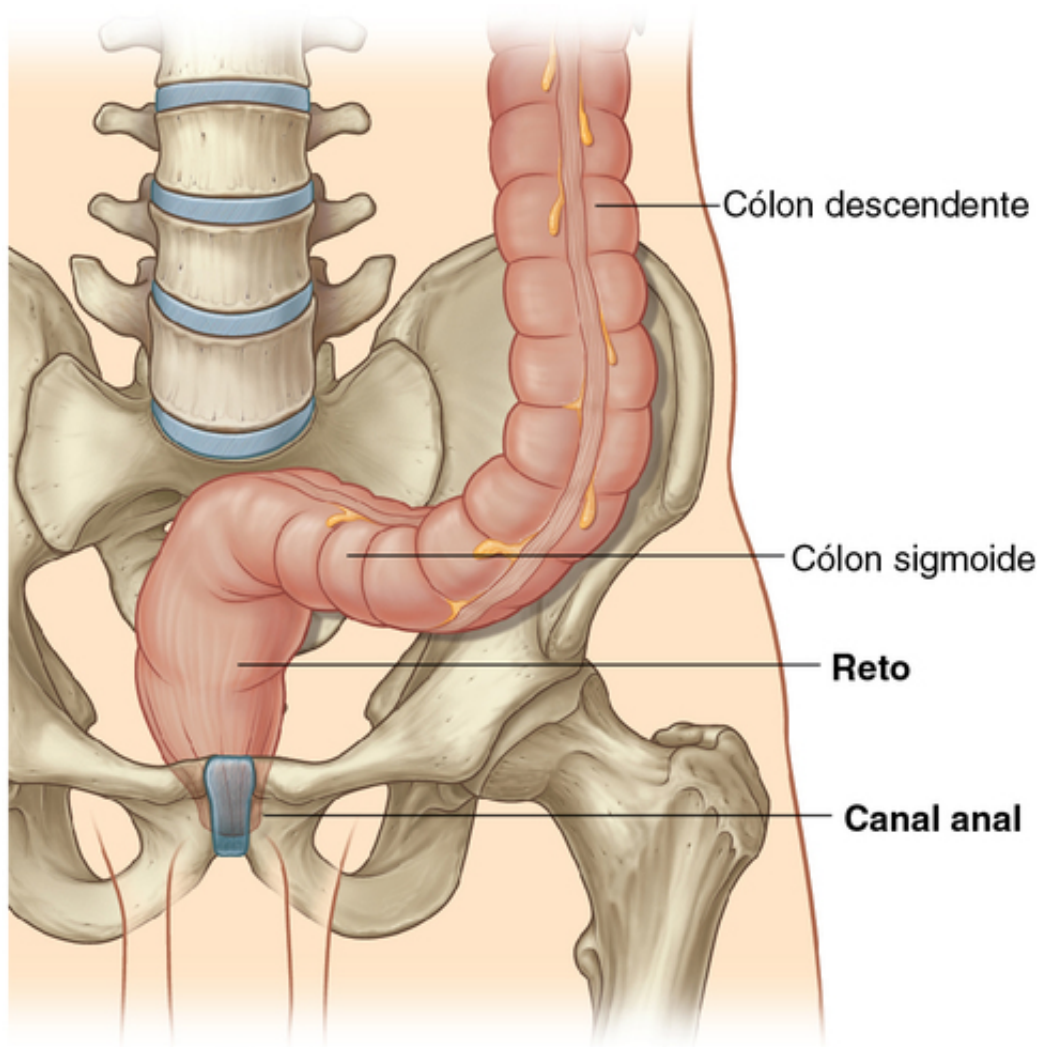
O suprimento arterial para o cólon descendente (Fig. 4.84) inclui a artéria cólica esquerda da artéria

mesentérica inferior.

O suprimento arterial para o cólon sigmoide (Fig. 4.84) inclui as artérias sigmóideas da artéria mesentérica inferior.

### **Reto e canal anal**

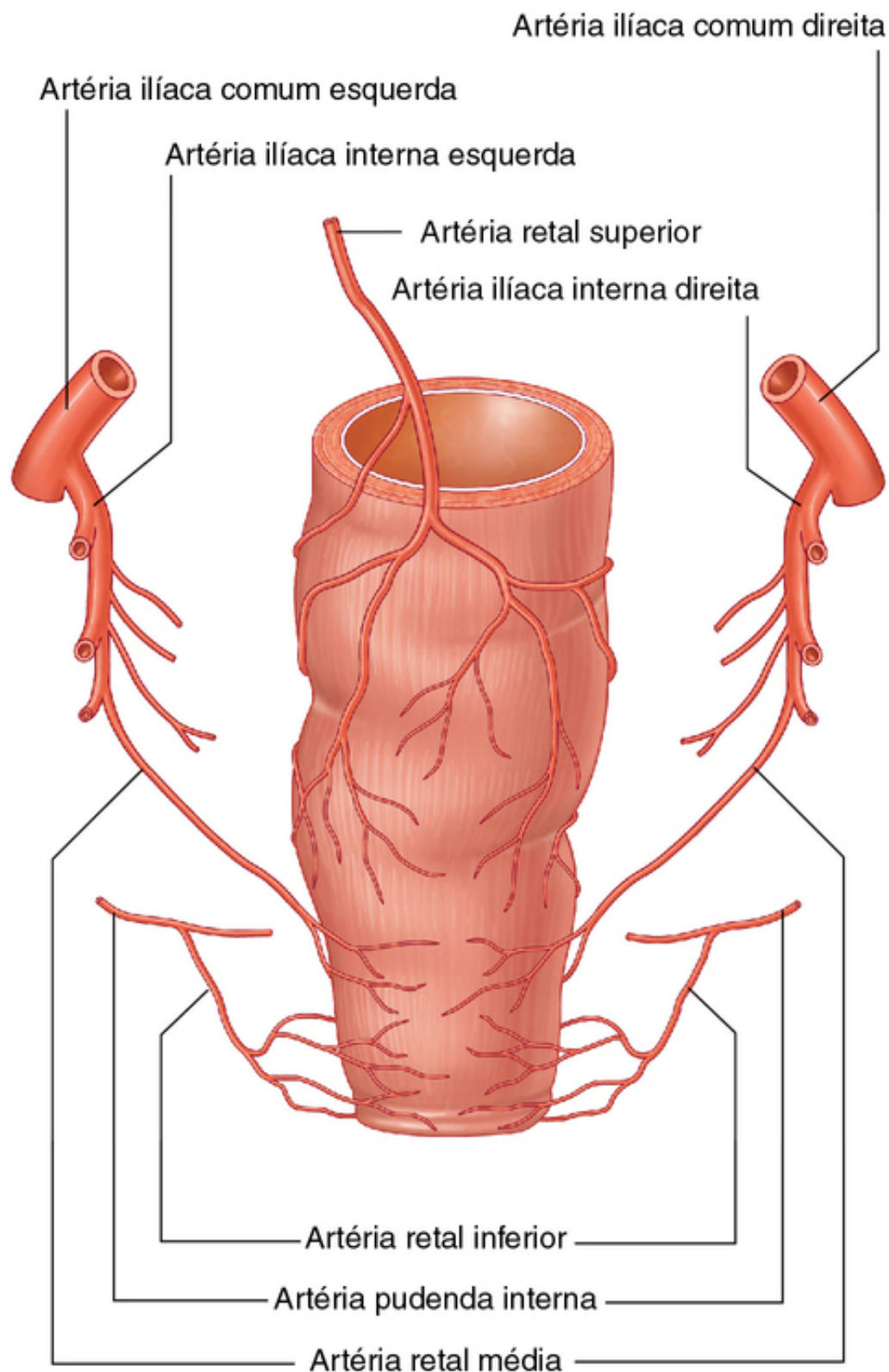
O reto estende-se a partir do cólon sigmoide (Fig. 4.85). Em geral, a junção retossigmóidea, é descrita como estando no nível da vértebra SIII ou na extremidade do mesocolo sigmoide, porque o reto é uma estrutura retroperitoneal.



**FIG. 4.85** Reto e canal anal.

O canal anal é a continuação do intestino grosso inferior ao reto.

O suprimento arterial para o reto e o canal anal (Fig. 4.86) inclui:



**FIG. 4.86** Suprimento arterial para o reto e o canal anal. Vista posterior.

- a artéria retal superior a partir da artéria mesentérica inferior;
- a artéria retal média a partir da artéria ilíaca interna; e
- a artéria retal inferior a partir da artéria pudenda interna (a partir da artéria ilíaca interna).

## Na clínica

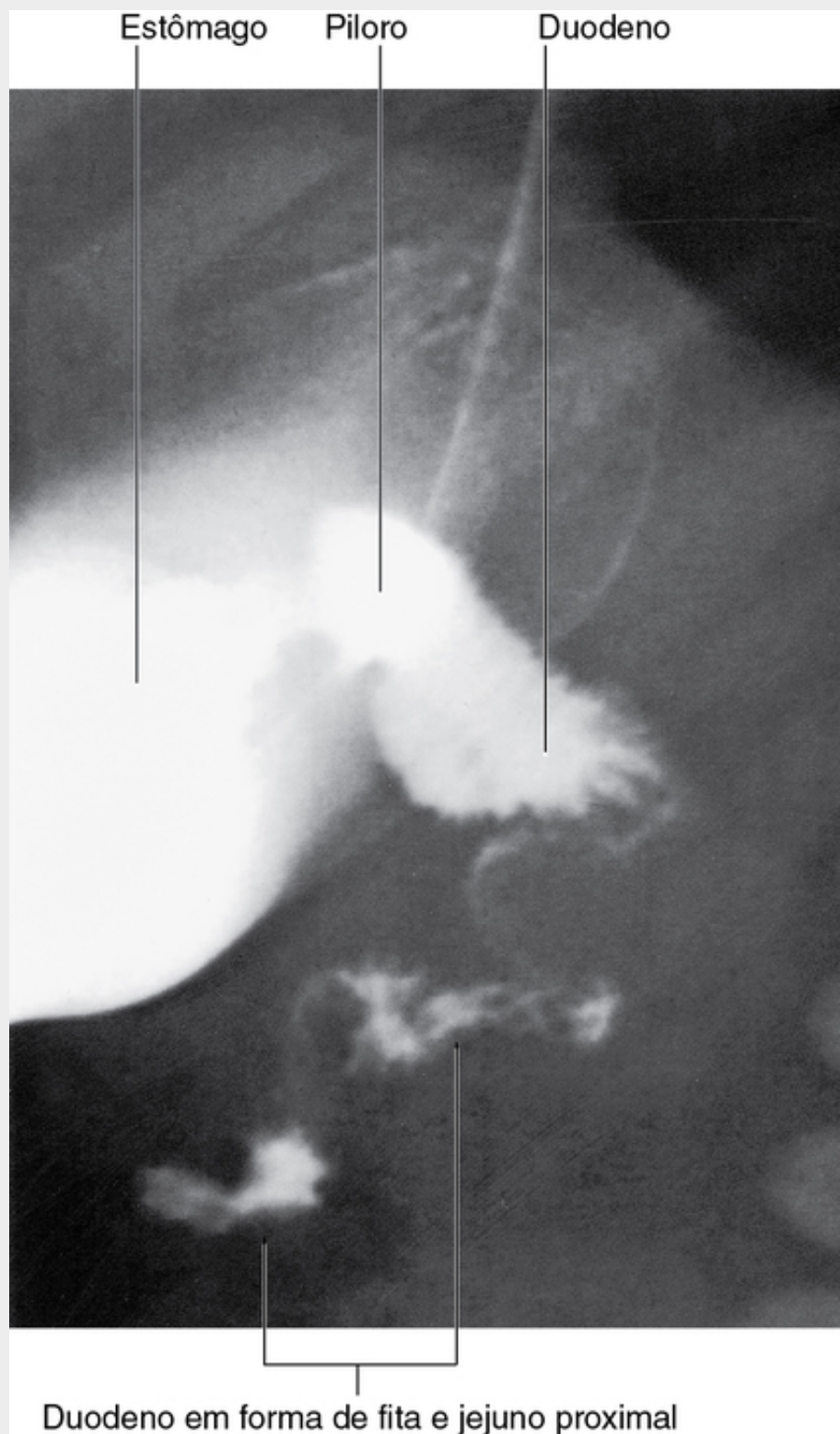
### Distúrbios congênitos do trato gastrointestinal

As posições normais das vísceras abdominais resultam de uma série complexa de rotações que o tubo

digestório sofre a partir do crescimento da cavidade abdominal para acomodar as mudanças no tamanho dos órgãos em desenvolvimento (p. 265-268). Algumas anomalias podem ocorrer durante o desenvolvimento do intestino, e muitas delas surgem no recém-nascido ou no lactente, e algumas delas são emergências cirúrgicas. Ocasionalmente, esses distúrbios são diagnosticados apenas em adultos.

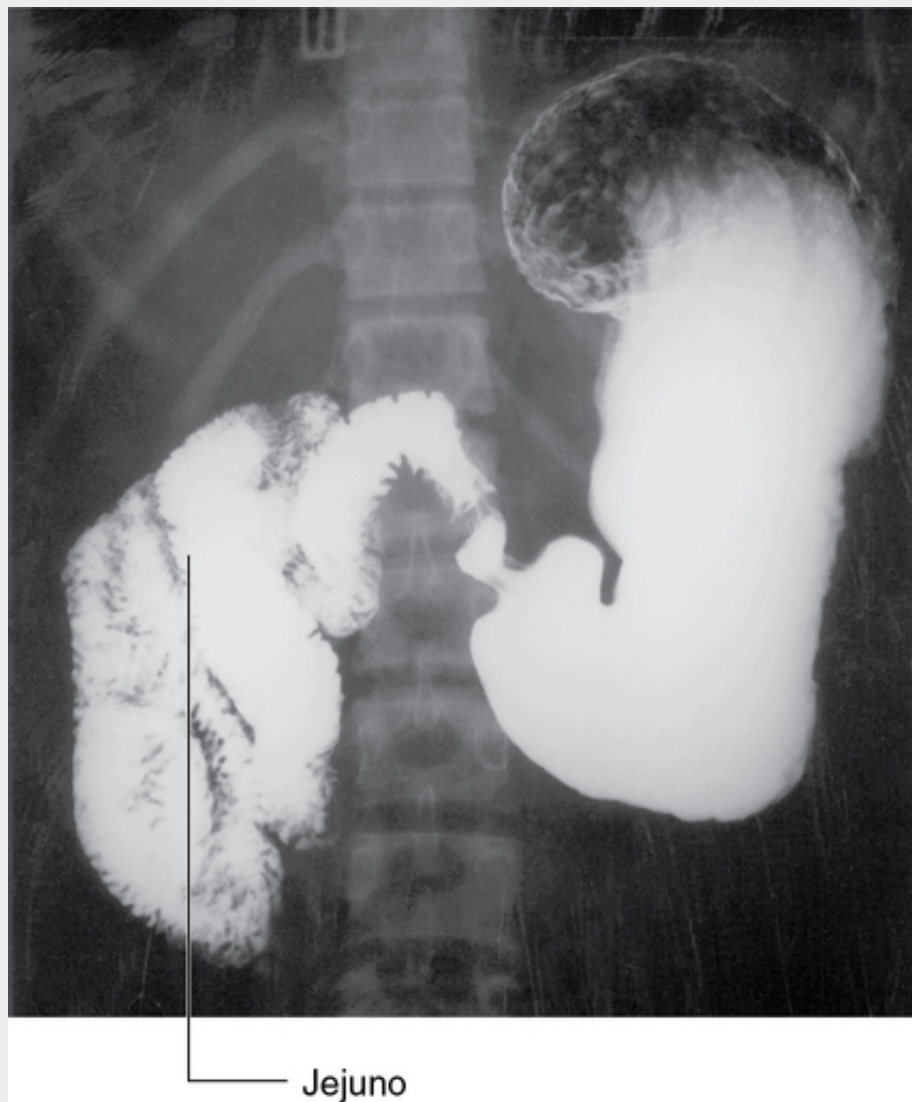
### **Má rotação e volvo do intestino médio**

A má rotação é a rotação e fixação incompleta do intestino médio após ter vindo do saco umbilical e ter retornado para o celoma abdominal (Figs. 4.87 e 4.88). A fixação proximal do mesentério do intestino delgado começa no **músculo suspensor do duodeno (ligamento de Treitz)**, que determina a posição da flexura duodenojejunal. O mesentério do intestino delgado termina na junção ileocecal no quadrante inferior direito. Essa linha longa de fixação do mesentério evita torções acidentais do intestino.



**FIG. 4.87** Má rotação do intestino delgado e volvo. Radiografia de estômago, duodeno e parte superior do jejuno utilizando contraste por bário.





**FIG. 4.88** Má rotação do intestino delgado. Radiografia de estômago, duodeno e jejuno utilizando contraste por bário.

Se a flexura duodenojejunal ou o ceco não terminar em seu local habitual, a origem do mesentério do intestino delgado encurta, o que possibilita a torção do intestino delgado em torno do eixo da artéria mesentérica superior. Em geral, a torção do intestino é denominada **volvo**. O volvo do intestino delgado pode levar à redução do fluxo sanguíneo e ao infarto.

Em alguns pacientes, o ceco termina no abdome médio. A partir do ceco e do lado direito do cólon, desenvolve-se uma série de dobras peritoneais (**faixas de Ladd**) que se estendem para a superfície inferior direita do fígado e comprimem o duodeno. Um volvo de intestino delgado poderá, então, ocorrer, bem como uma obstrução duodenal. Pode ser necessária uma cirurgia de emergência para dividir as faixas.

## Na clínica

### Obstrução intestinal

A obstrução intestinal pode ser funcional ou devido a uma verdadeira obstrução. A obstrução mecânica é causada por uma massa intraluminal, mural ou extrínseca, que pode ser secundária a um corpo estranho, obstruindo o tumor na parede, ou pela compressão extrínseca decorrente de uma aderência ou faixa embriológica (Fig. 4.89).



**FIG. 4.89** Esta radiografia do abdome em vista anteroposterior demonstra diversas alças dilatadas no intestino delgado. O intestino delgado pode ser identificado pelas pregas circulares que passam de parede a parede conforme indicado. O intestino grosso não fica dilatado. A causa da dilatação do intestino delgado é uma adesão após cirurgia pélvica.

A obstrução funcional geralmente é causada por uma incapacidade de peristalse do intestino, o que, mais uma vez, tem inúmeras causas e, mais frequentemente, é um estado pós-cirúrgico causado por manipulação intraoperatória excessiva do intestino. Outra causa também pode ser uma anormalidade de eletrólitos (p. ex., sódio e potássio), que deixa o intestino paralisado até ter ocorrido a correção.

Os sinais e os sintomas de obstrução dependem do nível no qual a obstrução ocorreu. O principal sintoma é dor abdominal central em cólicas intermitentes quando as ondas peristálticas tentam superar a obstrução. A distensão abdominal ocorrerá se for uma obstrução baixa (distal), possibilitando que um número maior de alças intestinais proximais seja preenchido com líquido. Uma obstrução alta (no intestino delgado proximal) pode não produzir distensão abdominal.

Ocorrerão vômitos e obstipação absoluta, incluindo a incapacidade de soltar flatos.

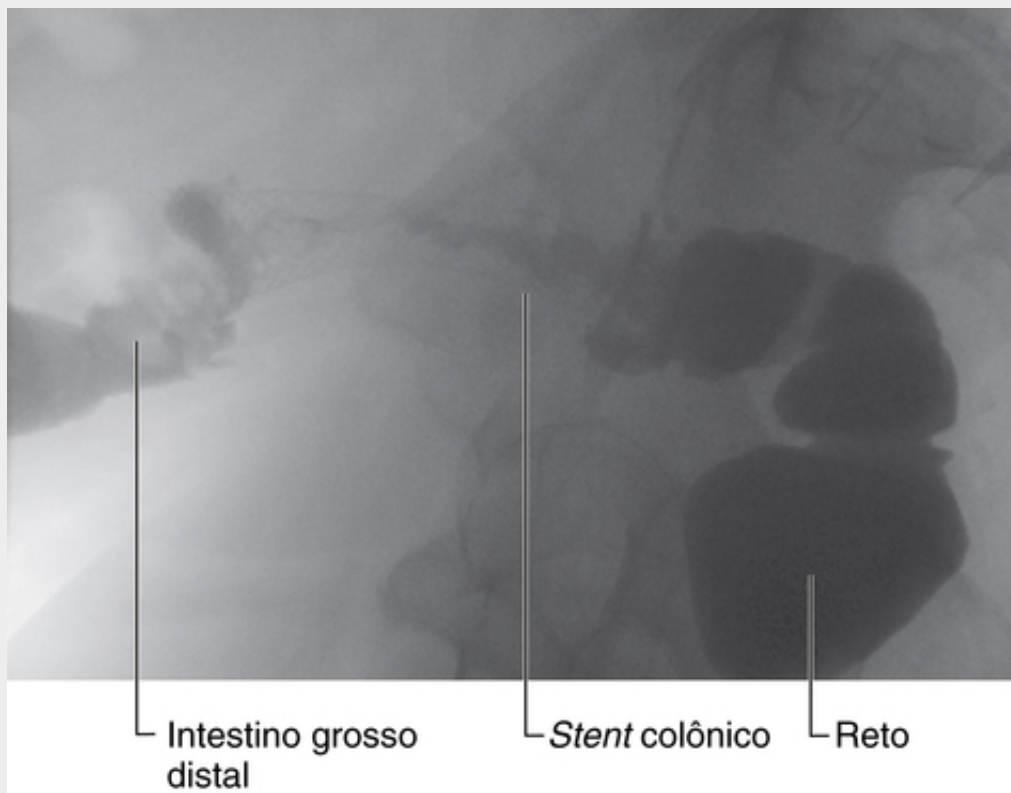
O diagnóstico precoce é importante porque uma quantidade considerável de líquidos e eletrólitos entra no lúmen intestinal e falha em ser reabsorvida, o que produz desidratação e anormalidades eletrolíticas. Além disso, o intestino continua a se distender, comprometendo o suprimento sanguíneo no interior da

parede intestinal, o que pode levar a isquemia e perfuração. Os sinais e os sintomas são variáveis e dependem do nível de obstrução.

A obstrução do intestino delgado é tipicamente causada por aderências após cirurgia prévia e deve-se sempre fazer um levantamento do histórico para se saber de qualquer operação ou intervenção abdominal (p. ex., apendicectomia anterior). Outras causas são a passagem do intestino por hérnias (p. ex., inguinal) e a torção do intestino em seu próprio mesentério (volvo). O exame dos orifícios herniários é obrigatório em pacientes com obstrução intestinal.

A obstrução intestinal de grande porte geralmente é causada por um tumor. Outras possíveis causas são hérnias e doença diverticular inflamatória do cólon sigmoide.

O tratamento é a reposição hidreletrolítica intravenosa, a analgesia e o alívio da obstrução. A passagem de uma sonda nasogástrica possibilita a aspiração de líquidos do estômago. Em muitos casos, a obstrução do intestino delgado, geralmente secundária a aderências, será resolvida com tratamento não cirúrgico. A obstrução intestinal grande pode exigir uma cirurgia urgente para eliminar a lesão obstrutiva ou um procedimento de desvio temporário (p. ex., colostomia desfuncionalizante) (Fig. 4.90).

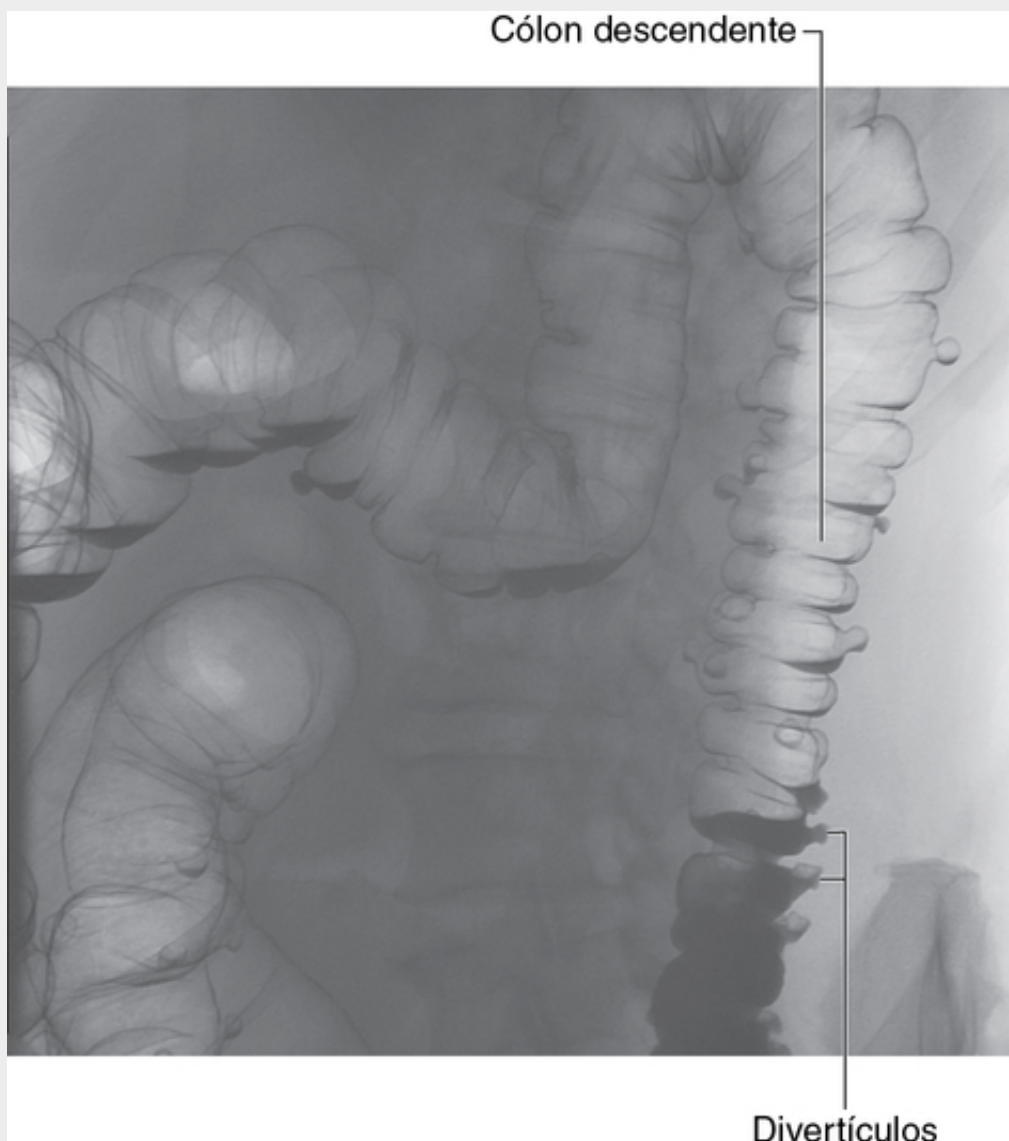


**FIG. 4.90** Radiografia oblíqua demonstrando a passagem do contraste por um *stent* do cólon colocado para aliviar a obstrução do intestino antes da cirurgia.

## Na clínica

### Doença diverticular

A doença diverticular é o desenvolvimento de múltiplos divertículos colônicos predominantemente ao longo de todo o cólon sigmoide, embora todo o cólon possa ser acometido (Fig. 4.91). O cólon sigmoide tem o menor diâmetro de qualquer porção do cólon e, portanto, é o local em que a pressão intraluminal é potencialmente a mais alta. Uma ingestão dietética pobre em fibras e a obesidade também estão ligadas à doença diverticular.



**FIG. 4.91** Enema com contraste duplo por bário demonstrando diversas pequenas evaginações por toda a extensão do intestino grosso distal e predominantemente no cólon descendente e no cólon sigmoide. Essas pequenas evaginações são divertículos e, na maior parte dos casos, permanecem dormentes.

A presença de vários divertículos não significa necessariamente que o paciente requer qualquer tratamento. Além disso, muitos pacientes não têm outros sinais ou sintomas.

Os pacientes tendem a desenvolver sinais e sintomas quando o cólon do divertículo fica obstruído por fezes e torna-se infectado. A inflamação pode espalhar-se ao longo da parede, causando dor abdominal. Quando o cólon sigmoide torna-se inflamado (diverticulite), ocorrem dor abdominal e febre.

Devido à posição anatômica do cólon sigmoide, podem ocorrer uma série de complicações. Os divertículos podem perfurar, formando um abscesso na pelve. A inflamação pode produzir uma massa inflamatória que obstrui o ureter esquerdo. A inflamação também pode espalhar-se para a bexiga urinária, produzindo uma fístula entre o cólon sigmoide e a bexiga urinária. Nessas circunstâncias, os pacientes podem desenvolver infecção urinária e raramente têm material fecal e gás passando pela uretra.

O diagnóstico baseia-se no exame clínico e, frequentemente, na TC. No primeiro caso, os pacientes serão tratados com antibioticoterapia; entretanto, pode ser necessária uma ressecção cirúrgica caso os sintomas persistam.

## Na clínica

### Ostomias

Por vezes, será necessário externalizar o intestino cirurgicamente à parede anterior do abdome. A externalização do intestino desempenha um papel importante no tratamento do paciente. Esse procedimento de derivação extra-anatômica usa nosso conhecimento anatômico e, em muitos casos, salva uma vida.

### **Gastrostomia**

A gastrotomia é realizada quando o estômago está ligado à parede abdominal anterior, e um tubo é inserido pela pele no estômago. Geralmente, o procedimento é realizado para alimentar o paciente quando é impossível ingerir alimentos e fluidos oralmente (p. ex., câncer de pescoço). O procedimento pode ser realizado cirurgicamente ou por punção sob efeito de sedativos na parede abdominal anterior.

### **Jejunostomia**

Da mesma forma, o jejuno é trazido para a parede anterior do abdome e fixado. A jejunostomia é utilizada como um local no qual é colocada uma sonda de alimentação através da parede abdominal anterior até o intestino delgado eferente proximal.

### **Ileostomia**

Realiza-se a ileostomia quando o conteúdo do intestino delgado precisa ser desviado do intestino distal. Frequentemente, realiza-se a ileostomia para proteger uma anastomose cirúrgica distal, como no cólon, para possibilitar a cicatrização após a cirurgia.

### **Colostomia**

Existem inúmeros casos em que a colostomia pode ser necessária. Em muitas circunstâncias, é realizada para proteger o intestino grosso distal após cirurgia. Outra indicação seria a obstrução intestinal com perfuração iminente, na qual a colostomia possibilita descompressão do intestino e de seu conteúdo. Esse é um procedimento seguro e retardador realizado quando o paciente está demasiadamente doente para a realização de uma cirurgia intestinal extensa. É relativamente simples e representa risco reduzido, evitando morbidade e mortalidade significativas.

Uma colostomia terminal é necessária quando o paciente foi submetido a uma ressecção cirúrgica do reto e do ânus (tipicamente para câncer).

### **Conduto ileal**

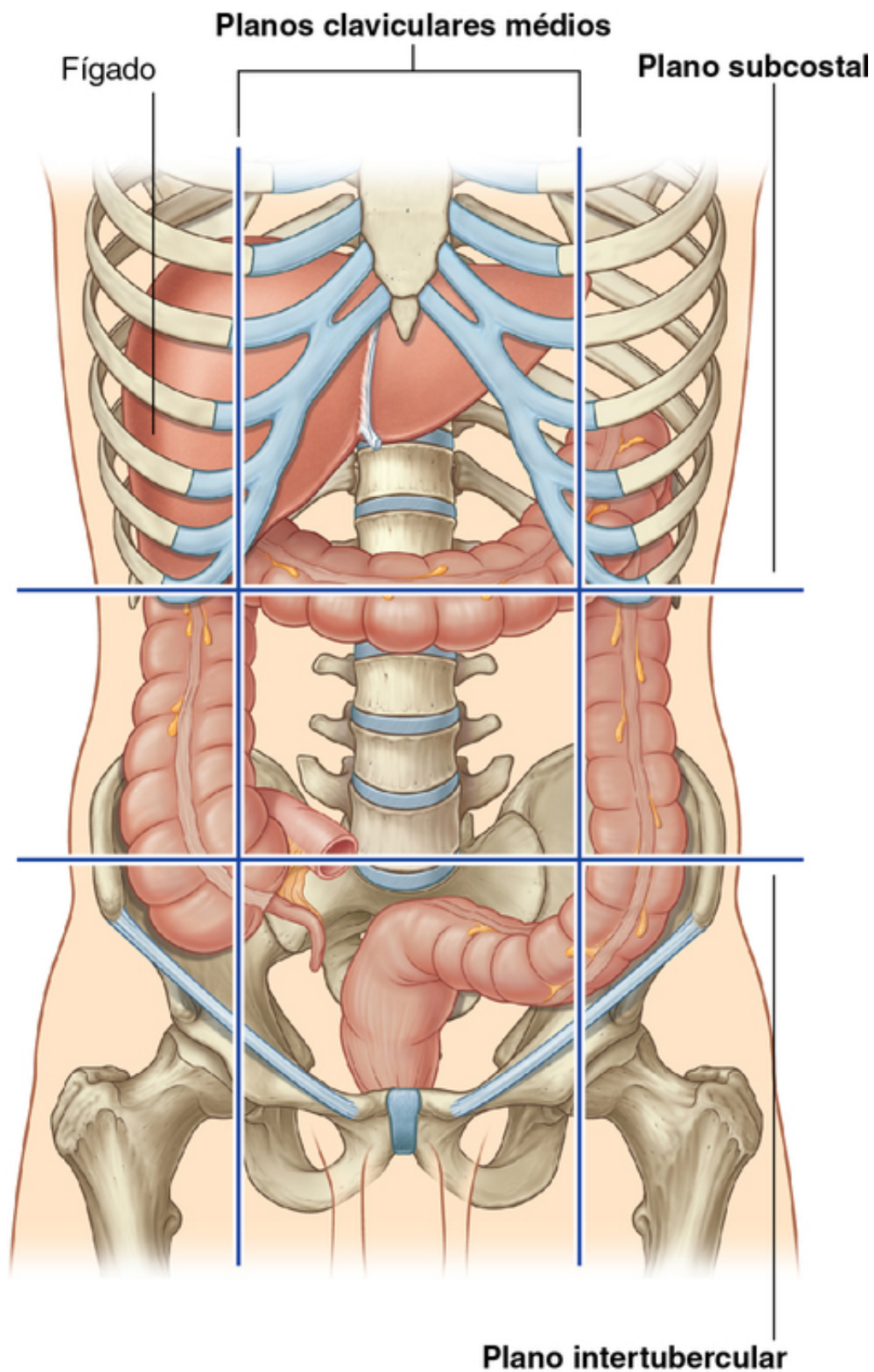
Um conduto ileal é um procedimento extra-anatômico e é realizado após ressecção de tumor de bexiga urinária. Nessa situação, um curto segmento de intestino delgado é identificado. O intestino é dividido duas vezes para produzir um segmento de 20 cm do intestino delgado em seu próprio mesentério. Esse segmento isolado do intestino é utilizado como um conduto. O intestino restante é ligado. A extremidade proximal é anastomosada aos ureteres, e a extremidade distal é anastomosada à parede anterior do abdome. Assim, a urina passa dos rins para os ureteres e através do segmento curto do intestino delgado até a parede anterior do abdome.

Quando os pacientes submetem-se a ileostomia, colostomia ou conduto ileal, é necessário que seja fixada uma bolsa coletora na parede anterior do abdome. Contrariamente às primeiras opiniões sobre tais bolsas, elas são extremamente bem toleradas pela maioria dos pacientes e possibilitam que estes tenham uma vida quase normal e saudável.

## **Fígado**

O fígado é o maior órgão visceral do corpo e está localizado principalmente no hipocôndrio direito e na região epigástrica, estendendo-se para o hipocôndrio esquerdo (ou, no quadrante superior direito, estendendo-se para o quadrante superior esquerdo) (Fig. 4.92).

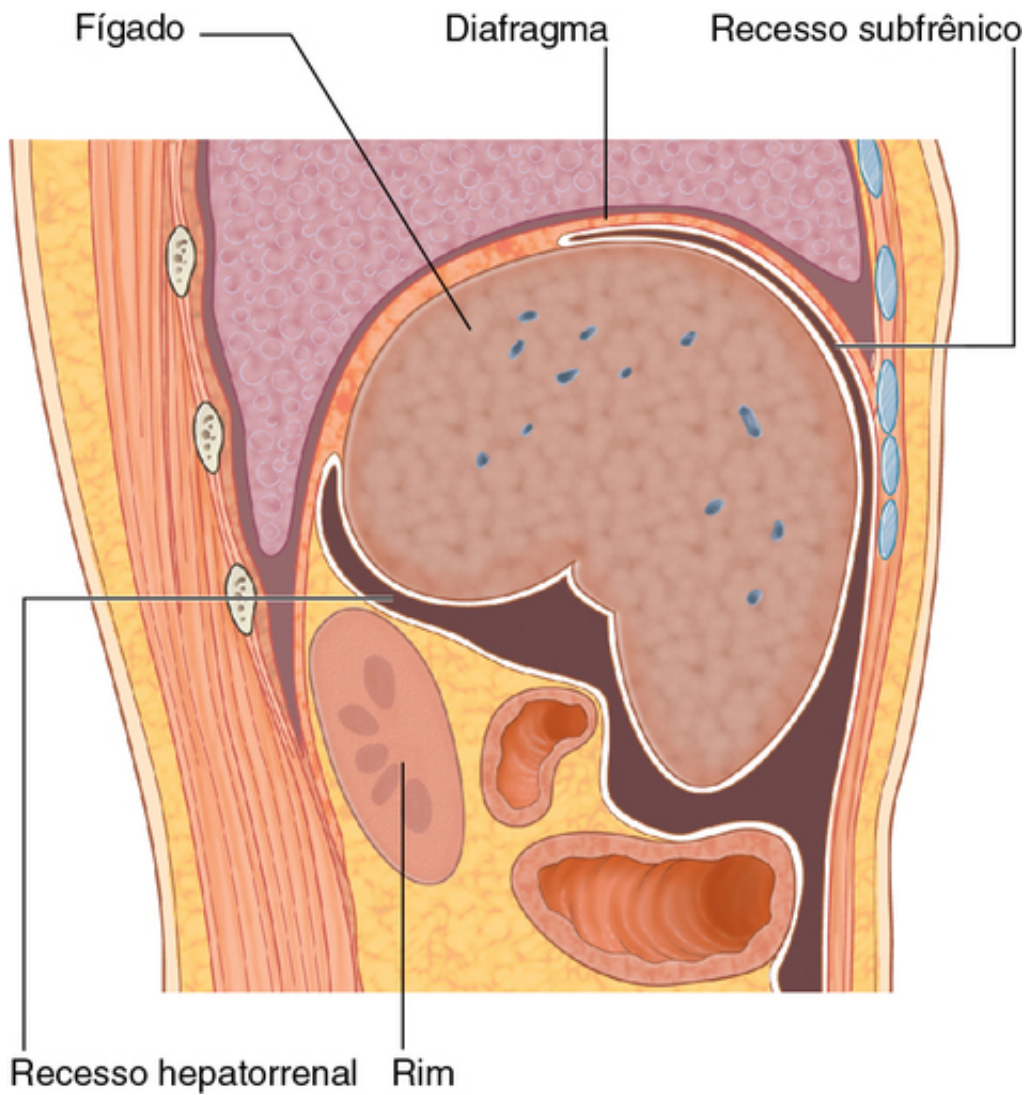




**FIG. 4.92** Posição do fígado no abdome.

As faces do fígado incluem:

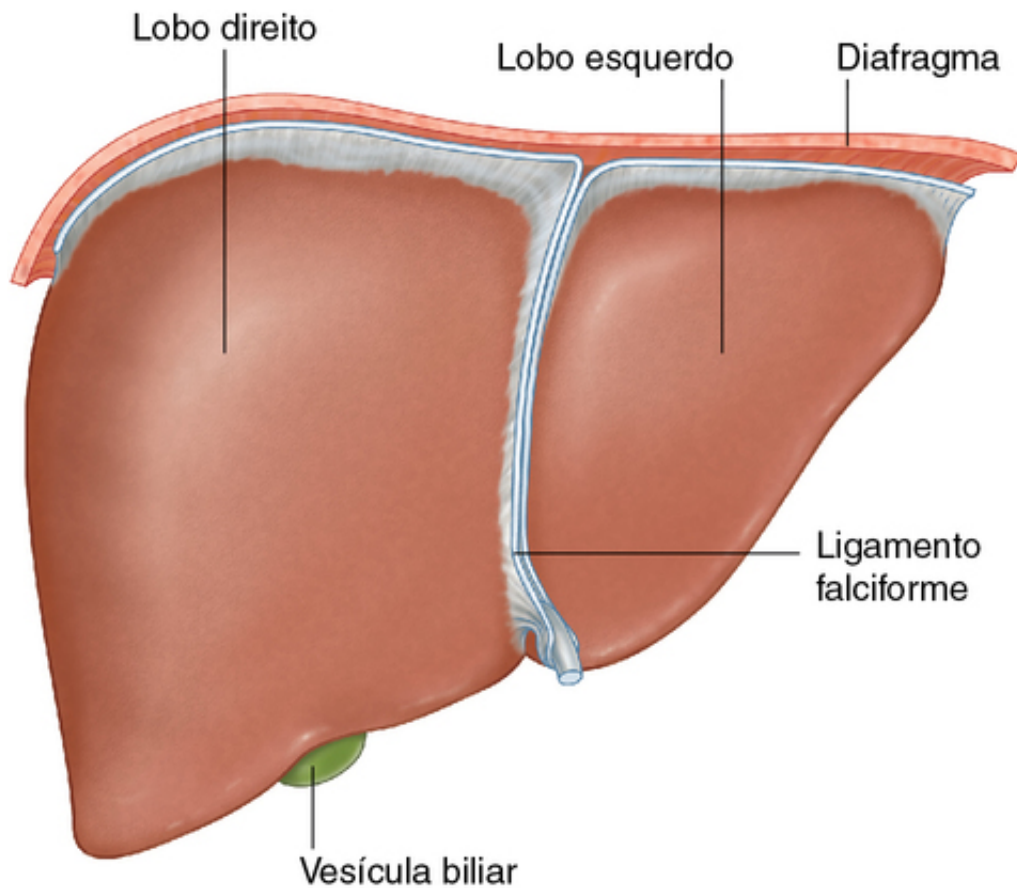
- uma **face diafragmática** nas direções anterior, superior e posterior; e
- uma **face visceral** na direção inferior ([Fig. 4.93](#)).



**FIG. 4.93** Superfícies do fígado e os recessos a ele associados.

#### Face diafragmática

A face diafragmática do fígado, que é lisa e abaulada, situa-se na superfície inferior do diafragma (Fig. 4.94). Estão associados a ela os recessos subfrênico do peritônio e hepatorrenal do peritônio (Fig. 4.93):

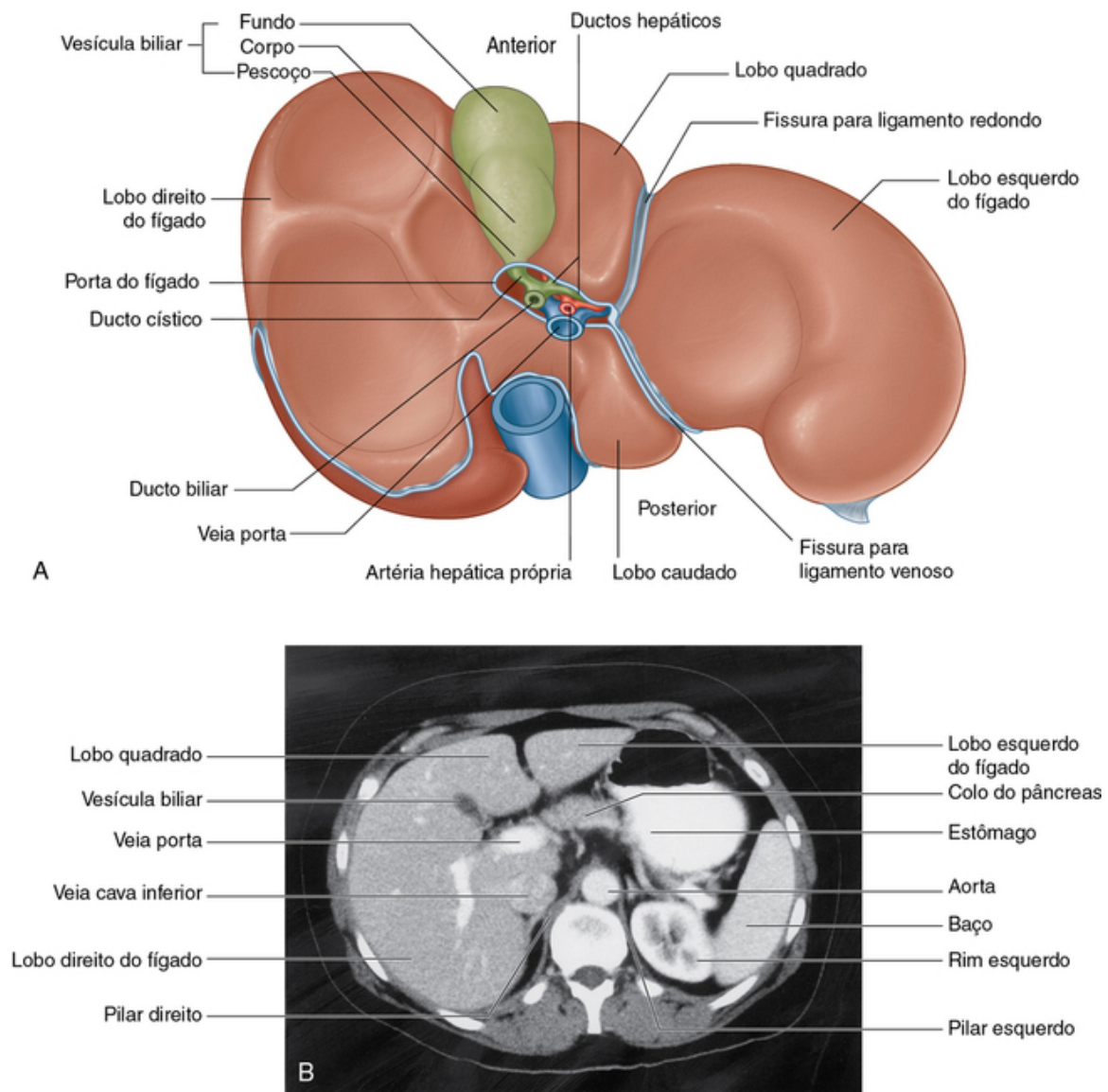


**FIG. 4.94** Face diafragmática do fígado.

- O **recesso subfrênico** do peritônio separa a face diafragmática do fígado do diafragma e é dividido em áreas direita e esquerda pelo **ligamento falciforme**, uma estrutura derivada do mesentério ventral no embrião.
  - O **recesso hepatorrenal** é uma parte da cavidade peritoneal no lado direito entre o fígado, o rim direito e a glândula suprarrenal direita.
- Os recessos subfrênico e hepatorrenal são contínuos anteriormente.

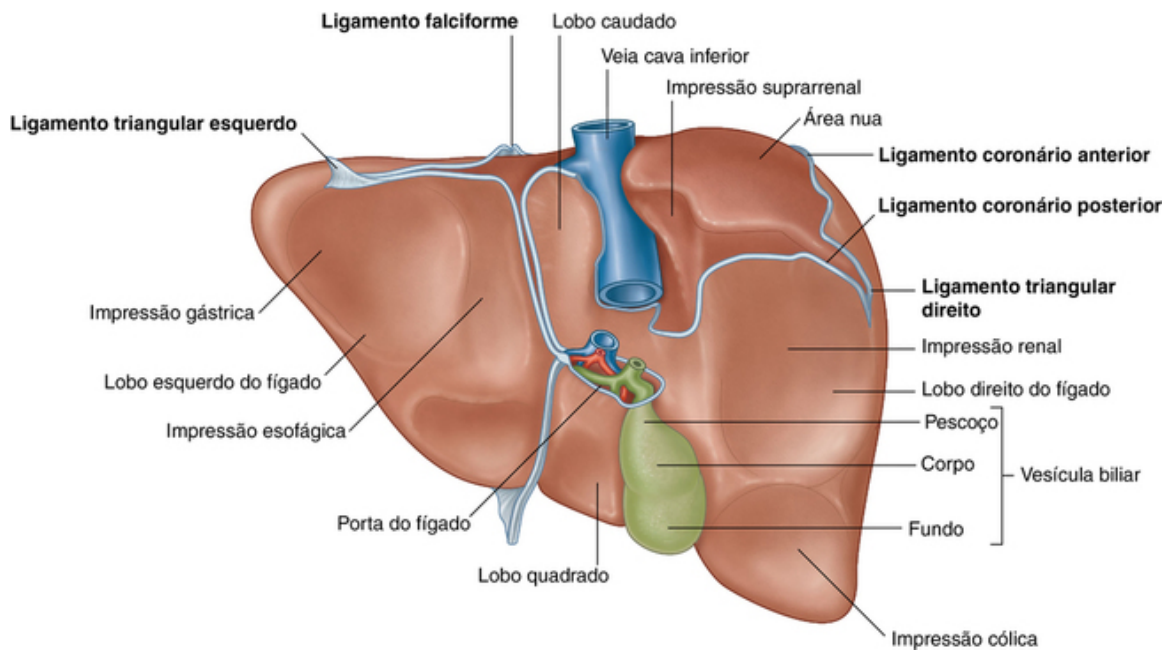
#### Face visceral

A face visceral do fígado é coberta pelo peritônio visceral, exceto na **fossa da vesícula biliar** e na **porta do fígado** (porta de entrada para o fígado; Fig. 4.95), e as estruturas relacionadas a ela são as seguintes (Fig. 4.96).



**FIG. 4.95** Face visceral do fígado. **A.** Ilustração. **B.** Tomografia computadorizada abdominal com contraste mostrando o plano axial.





**FIG. 4.96** Vista posterior da área do fígado com os ligamentos associados.

- o esôfago;
- parte anterior direita do estômago;
- parte superior do duodeno;
- omento menor;
- vesícula biliar;
- flexura direita do cólon;
- cólon transverso direito;
- rim direito; e
- glândula suprarrenal direita.

A **porta do fígado** serve como ponto de entrada no fígado para as artérias hepáticas e a veia porta, e como ponto de saída para os ductos hepáticos (Fig. 4.95).

### Ligamentos associados

O fígado está anexado à parede anterior do abdome pelo **ligamento falciforme** e, com exceção de uma pequena área do fígado contra o diafragma (a **área nua**), o fígado está quase completamente revestido pelo peritônio visceral (Fig. 4.96). Pregas adicionais do peritônio ligam o fígado ao estômago (**ligamento hepatogástrico**), ao duodeno (**ligamento hepatoduodenal**) e ao diafragma (**ligamentos triangulares direito e esquerdo e ligamentos coronários anterior e posterior**).

A **área nua** do fígado é uma parte do fígado sobre a face diafragmática em que não há peritônio interveniente entre o fígado e o diafragma (Fig. 4.96):

- O limite anterior da área nua é indicado por uma reflexão do peritônio – o ligamento coronário anterior.
- O limite posterior da área nua é indicado por uma reflexão do peritônio – o ligamento coronário posterior.
- Onde os ligamentos coronários se reúnem lateralmente, eles formam os ligamentos triangulares direito e esquerdo.

### Lobos

O fígado é dividido em lobos direito e esquerdo por fossas para a vesícula biliar e a veia cava inferior (Fig. 4.95). O **lobo hepático direito** é o maior lobo, enquanto o **lobo hepático esquerdo** é o menor. Os lobos caudado e quadrado são descritos como resultantes do lobo hepático direito, mas funcionalmente são distintos.

- O **lobo quadrado** é visível na parte anterior da face visceral do fígado e é limitado à esquerda pela fissura do ligamento redondo e à direita pela fossa da vesícula biliar. Funcionalmente, está relacionado ao lobo esquerdo do fígado.
- O **lobo caudado** é visível na parte posterior da face visceral do fígado. É delimitado à esquerda pela fissura do ligamento venoso e à direita pelo sulco da veia cava inferior. Funcionalmente, é separado dos lobos



direito e esquerdo do fígado.

O suprimento arterial para o fígado inclui:

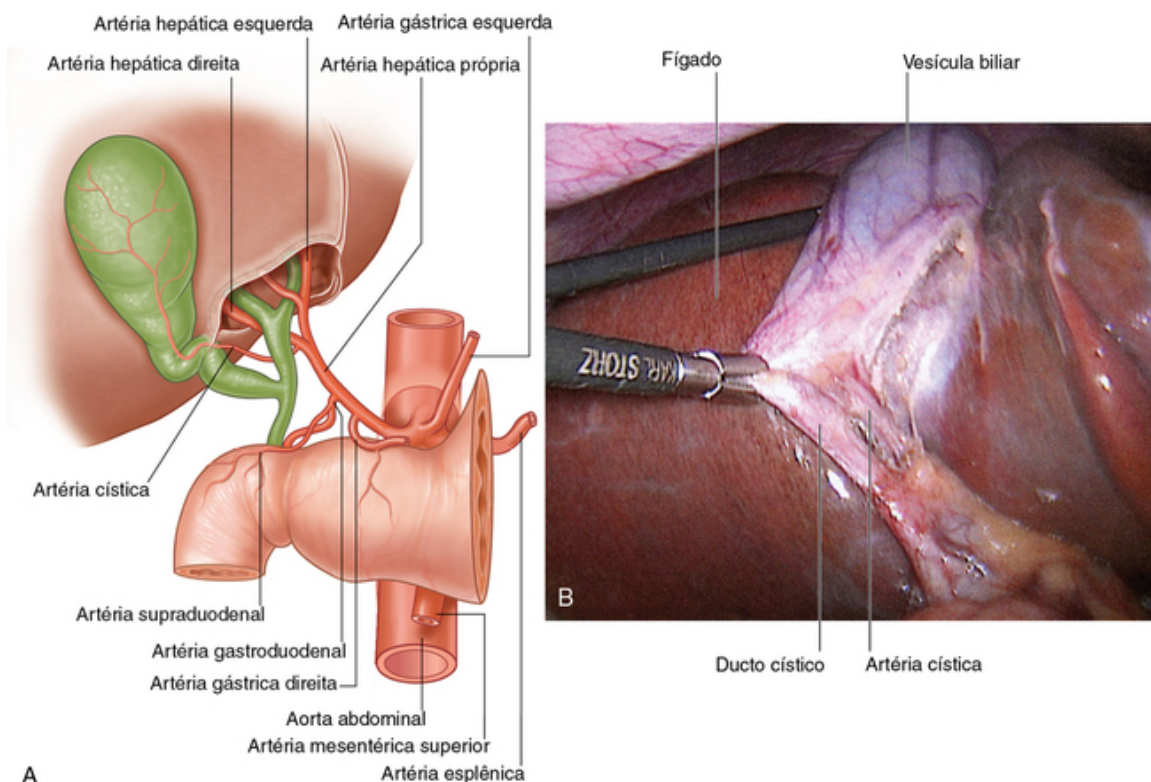
- a artéria hepática direita a partir da artéria hepática própria (um ramo da artéria hepática comum a partir do tronco celíaco); e
- a artéria hepática esquerda a partir da artéria hepática própria (um ramo da artéria hepática comum a partir do tronco celíaco).

### Vesícula biliar

A **vesícula biliar** é um saco em forma de pera situado na face visceral do lobo hepático direito em uma fossa entre os lobos direito e quadrado (Fig. 4.95). Possui:

- uma extremidade arredondada (**fundo da vesícula biliar**), que pode projetar-se a partir da borda inferior do fígado;
- uma parte importante na fossa (**corpo da vesícula biliar**), que pode estar contra o cólon transverso e a parte superior do duodeno; e
- uma parte estreita (**cólon da vesícula biliar**) com pregas da mucosa formando a prega espiral.

O suprimento arterial para a vesícula biliar (Fig. 4.97) é a artéria cística da artéria hepática direita (ramo da artéria hepática própria).

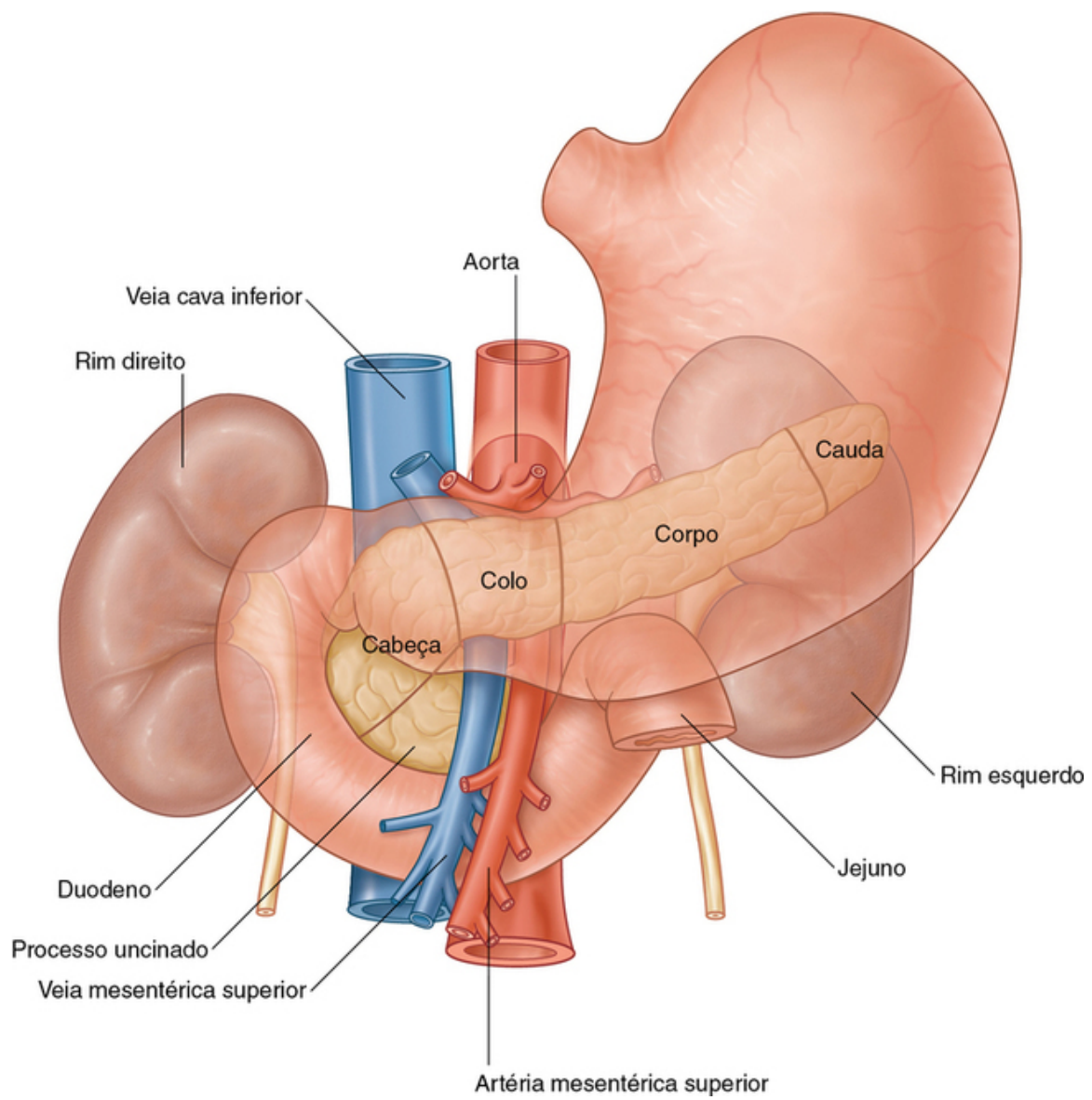


**FIG. 4.97** Suprimento arterial para o fígado e vesícula biliar. **A.** Esquema. **B.** Vista laparoscópica do ducto cístico e da artéria cística.

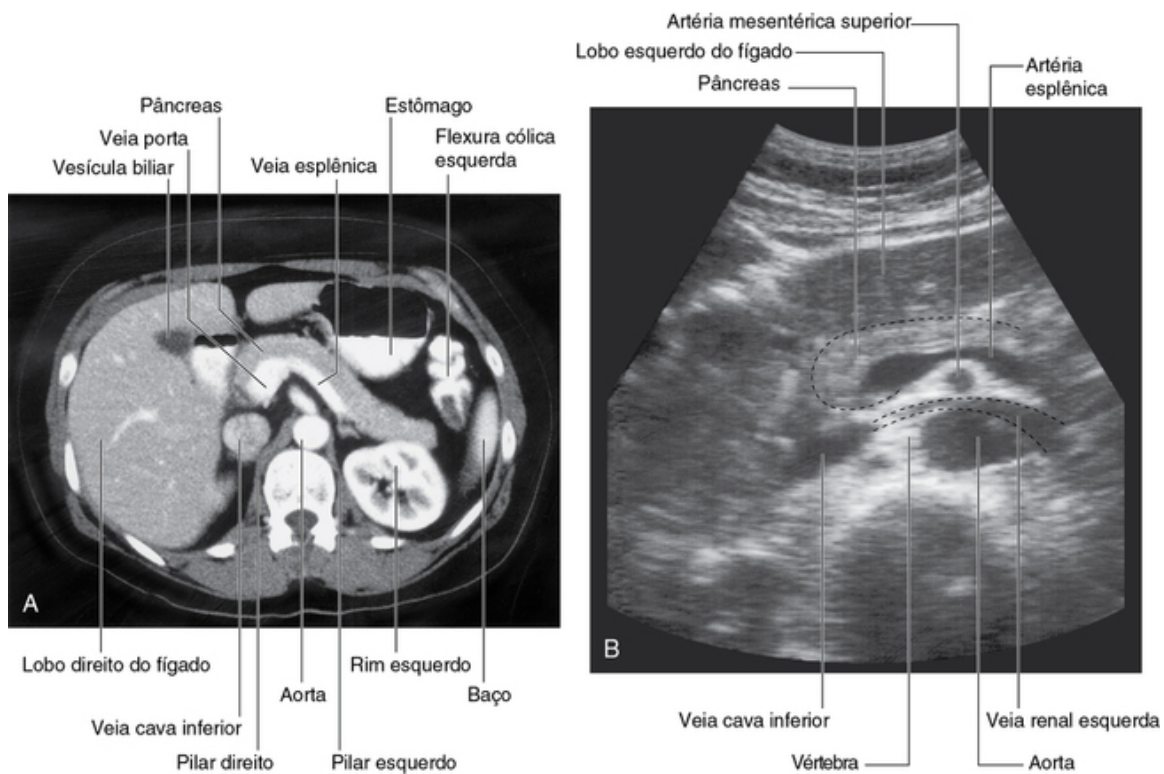
A vesícula biliar recebe, concentra e armazena bile do fígado.

### Pâncreas

O pâncreas situa-se principalmente posterior ao estômago (Figs. 4.98 e 4.99). Estende-se pela parede posterior do abdome a partir do duodeno, à direita, e para o baço, no lado esquerdo.



**FIG. 4.98** Pâncreas.



**FIG. 4.99** Imagens abdominais. **A.** Tomografia computadorizada abdominal com contraste mostrando o plano axial. **B.** Ultrassonografia abdominal.

O pâncreas é (secundariamente) retroperitoneal, à exceção de uma pequena parte de sua cauda, e consiste em uma cabeça, processo uncinado, cólon, corpo e cauda.

■ A **cabeça do pâncreas** está dentro de uma concavidade em forma de C do duodeno.

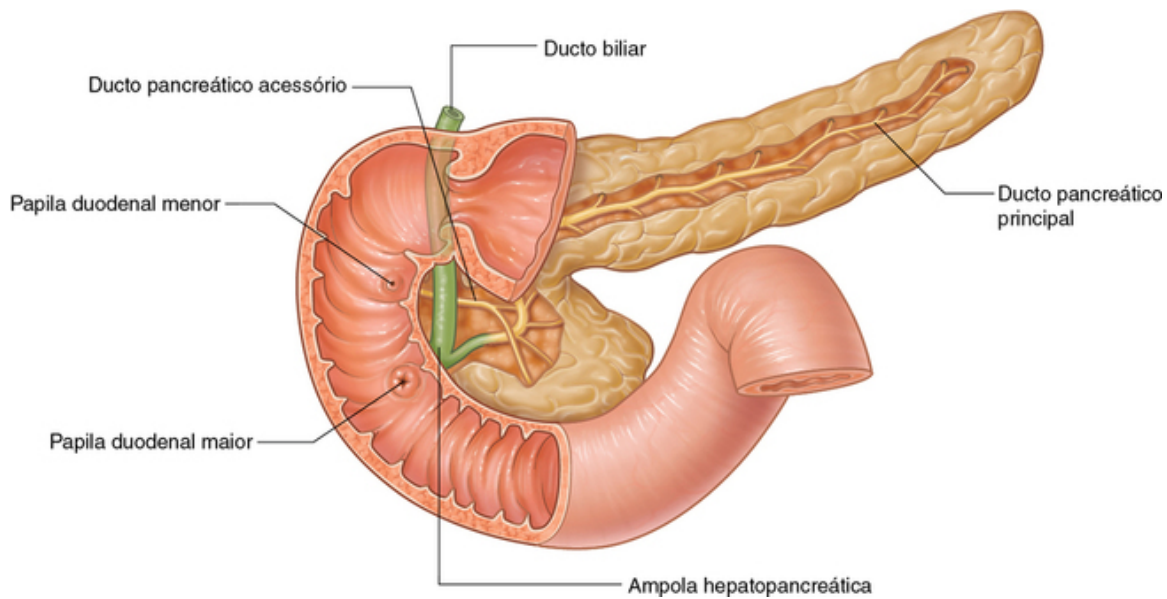
■ O **processo uncinado** é uma projeção da parte inferior da cabeça que passa posteriormente aos vasos mesentéricos superiores.

■ O **colo do pâncreas** é anterior aos vasos mesentéricos superiores. Posterior ao colo do pâncreas, as veias mesentérica superior e esplênica juntam-se para formar a veia porta.

■ O **corpo do pâncreas** é alongado e estende-se desde o colo até a cauda do pâncreas.

■ A **cauda do pâncreas** passa entre as camadas do ligamento esplenorrenal.

O **ducto pancreático** começa na cauda do pâncreas (Fig. 4.100). Ele passa para a direita através do corpo do pâncreas e, depois de entrar na cabeça do pâncreas, gira inferiormente. Na parte inferior da cabeça do pâncreas, o ducto pancreático junta-se ao ducto colédoco. A junção dessas duas estruturas forma a **ampola hepatopancreática**, que entra na parte descendente do duodeno na **papila maior do duodeno**. Ao redor da ampola, encontra-se o **músculo esfíncter da ampola** (esfíncter de Oddi), que é formado de músculo liso.



**FIG. 4.100** Sistema do ducto pancreático.

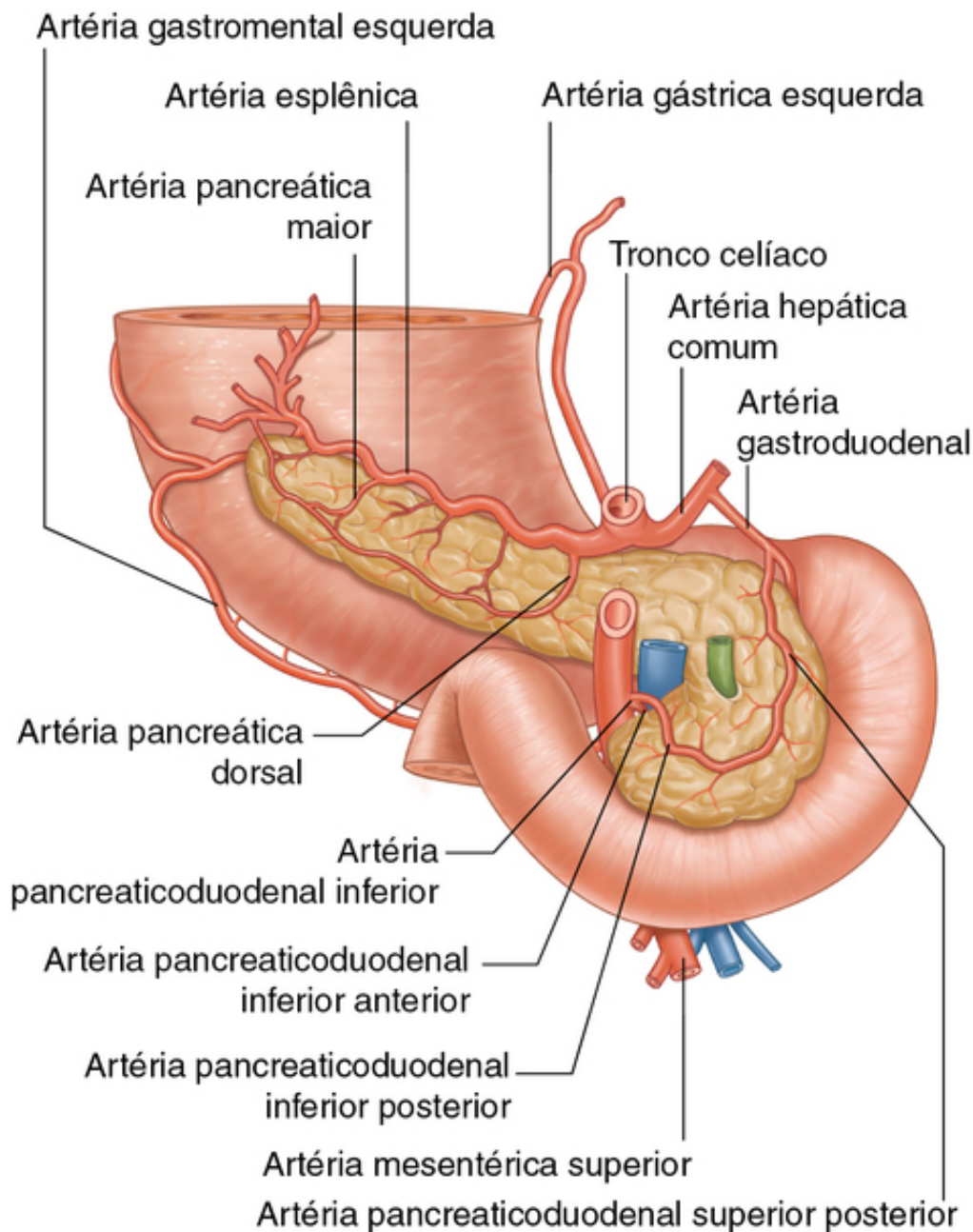
O **ducto pancreático acessório** esvazia para o duodeno logo acima da papila maior do duodeno na **papila menor do duodeno** (Fig. 4.100). Se o ducto acessório for acompanhado a partir da papila menor até a cabeça do pâncreas, descobre-se um ponto ramificado:

- Um ramo continua para a esquerda, através da cabeça do pâncreas, e pode conectar-se com o ducto pancreático no ponto em que gira inferiormente.
- Um segundo ramo desce para a parte inferior da cabeça do pâncreas, anterior ao ducto pancreático, e termina no processo uncinado.

Em geral, os ductos pancreáticos principal e acessório comunicam-se um com o outro. A presença desses dois ductos reflete a origem embriológica do pâncreas a partir dos brotos dorsal e ventral do intestino anterior.

O suprimento arterial para o pâncreas (Fig. 4.101) inclui:





**FIG. 4.101** Suprimento arterial para o pâncreas. Vista posterior.

- a artéria gastroduodenal a partir da artéria hepática comum (um ramo do tronco celíaco);
- a artéria pancreaticoduodenal superior anterior a partir da artéria gastroduodenal;
- a artéria pancreaticoduodenal superior posterior a partir da artéria gastroduodenal;
- a artéria pancreática dorsal a partir dos ramos pancreáticos da artéria esplênica;
- a artéria pancreática magna a partir dos ramos pancreáticos da artéria esplênica;
- o ramo anterior da artéria pancreaticoduodenal inferior (um ramo da artéria mesentérica superior); e
- o ramo posterior da artéria pancreaticoduodenal inferior (um ramo da artéria mesentérica superior).

## Na clínica

### Pâncreas anular

O pâncreas desenvolve-se a partir dos brotos dorsal e ventral do intestino anterior. O broto dorsal forma a maior parte da cabeça, do colo e do corpo do pâncreas. O broto ventral gira ao redor do ducto colédoco, formando parte da cabeça e do processo uncinado. Se o broto ventral dividir-se (tornar-se bífido), os dois segmentos podem envolver o duodeno. O duodeno é, portanto, contraído e pode até mesmo sofrer atresia e estar ausente ao nascimento devido a problemas de desenvolvimento. Após o nascimento, a criança pode



deixar de desenvolver-se e vomitar devido ao esvaziamento gástrico deficiente.

Às vezes, o pâncreas anular é diagnosticado intraútero por meio de ultrassonografia. A obstrução do duodeno pode impedir que o feto degluta quantidade suficiente de líquido amniótico, o que pode aumentar o volume total de líquido amniótico no saco amniótico que circunda o feto (**polidrâmnio**).

## Na clínica

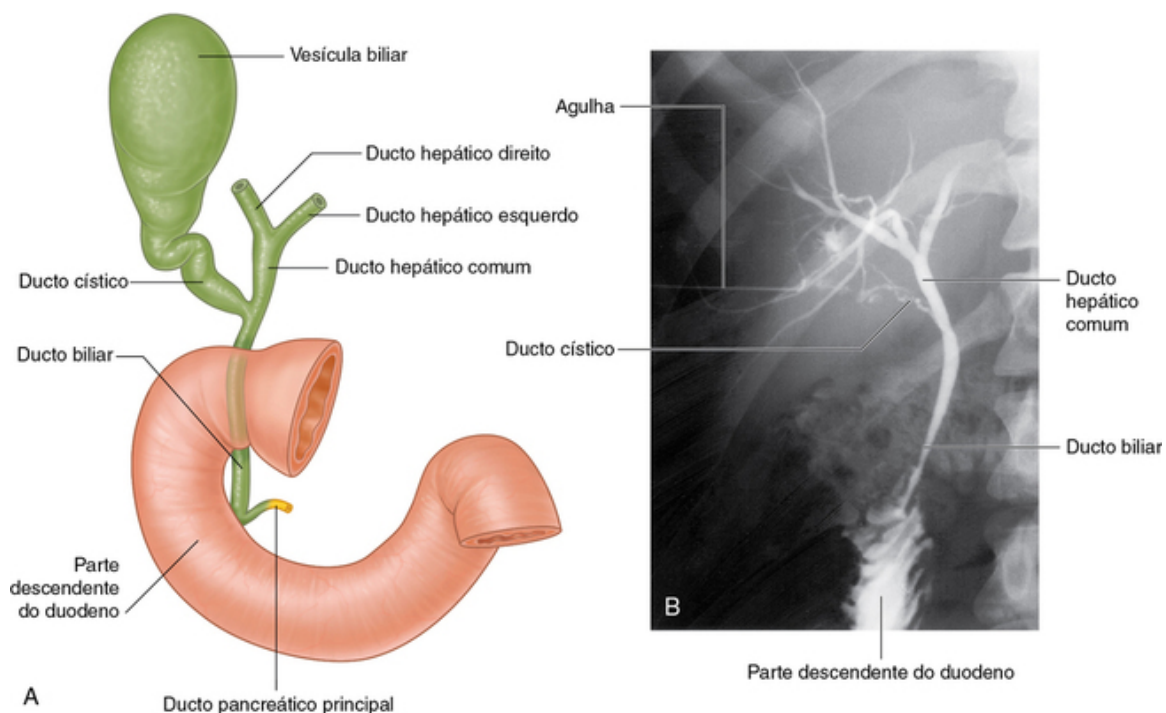
### Câncer pancreático

O câncer pancreático é responsável por um número significativo de mortes e é frequentemente chamado de “assassino silencioso”. Tumores malignos no pâncreas podem ocorrer em qualquer parte do órgão, mas são mais frequentes na cabeça e no pescoço. Há diversas descobertas não específicas em pacientes com câncer pancreático, incluindo dores na parte superior do abdome, perda de apetite e perda de peso. Dependendo do local exato do câncer, a obstrução do ducto colédoco pode levar à icterícia obstrutiva. Apesar de a cirurgia ser indicada para os pacientes com possibilidade de cura, a maior parte dos cânceres descobertos espalha-se localmente, invadindo a veia porta e os vasos mesentéricos superiores, podendo estender-se até a entrada do fígado. A disseminação pelos linfonodos também é comum, o que contribui para a contraindicação da cirurgia curativa.

Devido à posição do pâncreas, a ressecção cirúrgica é um procedimento complexo que envolve a ressecção da região do tumor pancreático, geralmente com parte do duodeno, necessitando de um procedimento de desvio complexo.

### Vias biliares

O sistema de ductos para a passagem de bile estende-se do fígado, conecta-se com a vesícula biliar e esvazia na parte descendente do duodeno (Fig. 4.102). A coalescência dos ductos começa no parênquima hepático e continua até que os **ductos hepáticos direito e esquerdo** sejam formados. Estes drenam os respectivos lobos do fígado.



**FIG. 4.102** Drenagem de bile. **A.** Sistema de ductos para passagem de bile. **B.** Colangiografia trans-hepática percutânea demonstrando o sistema de ductos para passagem de bile.

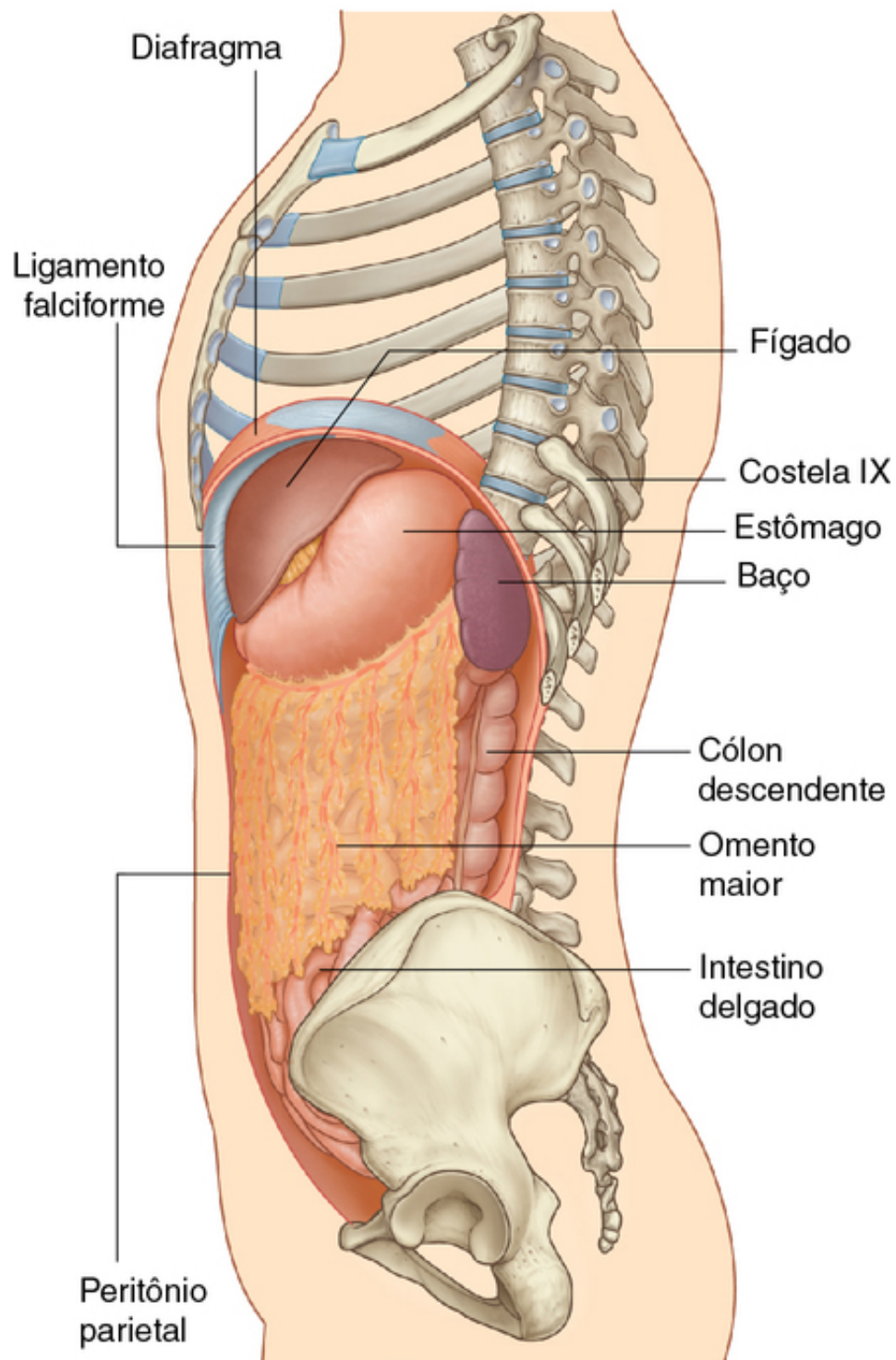
Os dois ductos hepáticos combinam para formar o **ducto hepático comum**, que se estende, próximo do fígado, até a artéria hepática própria e a veia porta na margem livre do omento menor.

Quando o ducto hepático comum continua a descer, ele é se une ao **ducto cístico** a partir da vesícula biliar. Isso completa a formação do **ducto colédoco**. Nesse ponto, o ducto colédoco fica à direita da artéria hepática própria e, geralmente, à direita da veia porta na margem livre do omento menor e anterior a ela. O **forame omental** é posterior a essas estruturas nesse ponto.

O ducto colédoco continua a descer, passando posteriormente para a parte superior do duodeno antes de juntar-se ao ducto pancreático para entrar na parte descendente do duodeno na papila maior do duodeno (Fig. 4.102).

### **Baço**

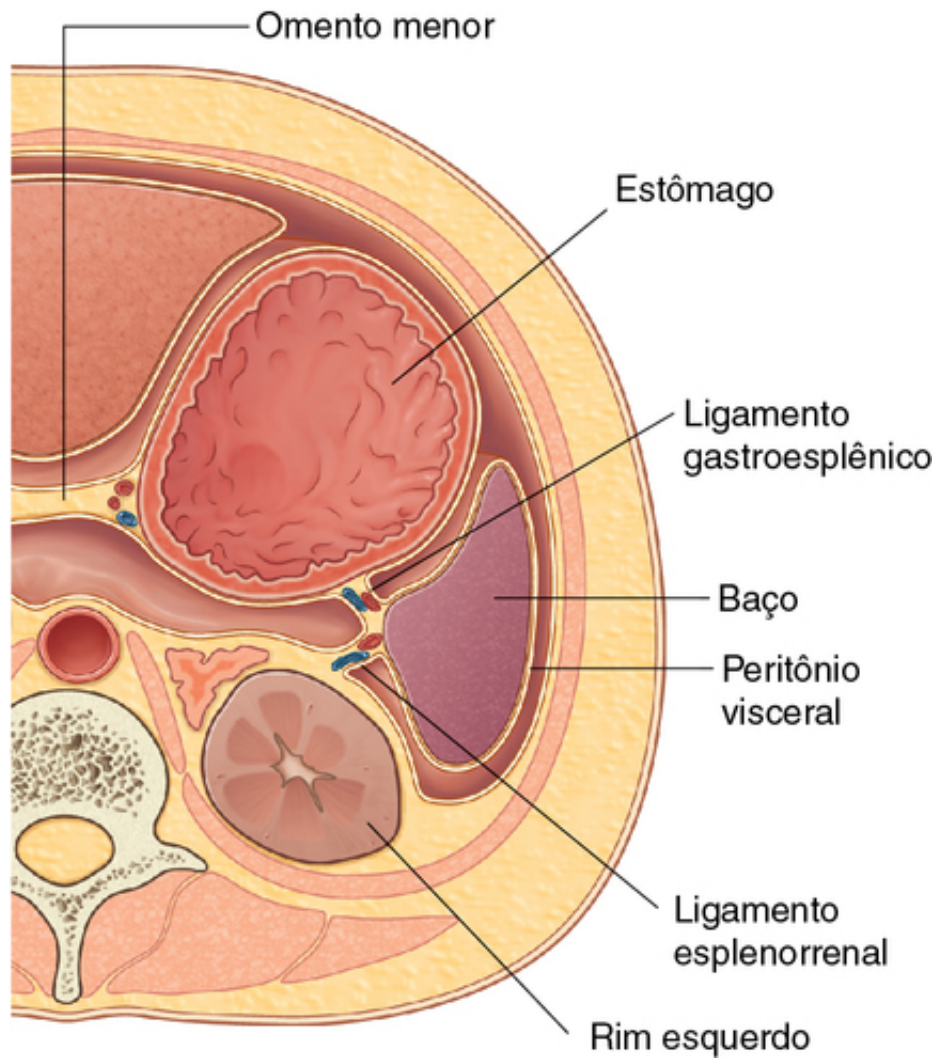
O baço desenvolve-se como parte do sistema vascular na porção do mesentério dorsal que suspende o estômago em desenvolvimento a partir da parede do corpo. No adulto, o baço situa-se contra o diafragma na área da costela IX até a costela X (Fig. 4.103). Situa-se, portanto, no quadrante superior esquerdo, ou hipocôndrio esquerdo, do abdome.



**FIG. 4.103** Baço.

O baço é ligado:

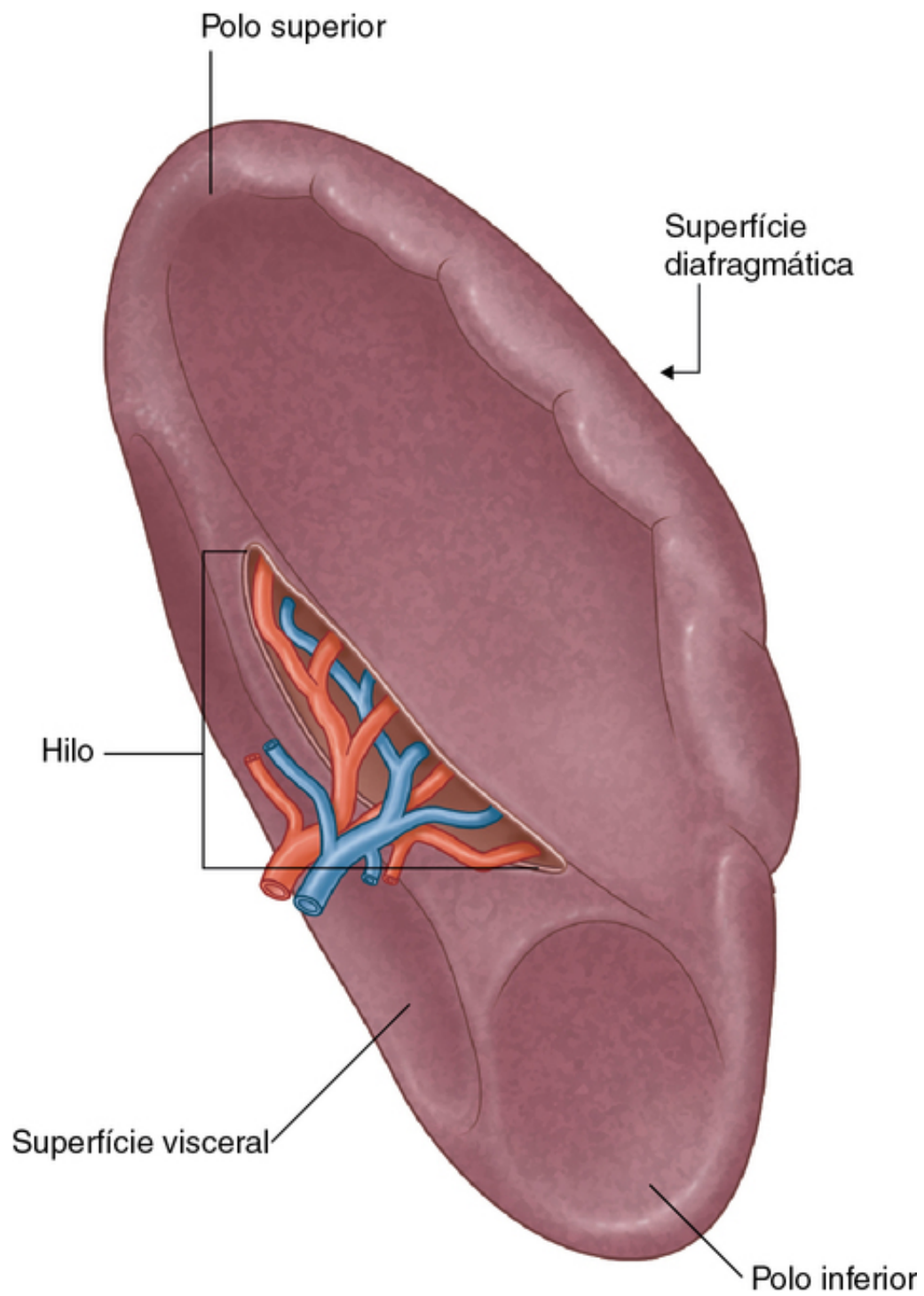
- à curvatura maior do estômago pelo ligamento gastroesplênico, que contém os vasos gástrico curto e gastromental; e
- ao rim esquerdo pelo ligamento esplenorrenal (Fig. 4.104), que contém os vasos esplênicos.



**FIG. 4.104** Ligamentos do baço e vascularização relacionada.

Esses ligamentos são partes do omento maior.

O baço é rodeado pelo peritônio visceral, exceto na área do hilo sobre a superfície medial do baço (Fig. 4.105). O **hilo esplênico** é o ponto de entrada para os vasos esplênicos e, ocasionalmente, a cauda do pâncreas atinge essa região.

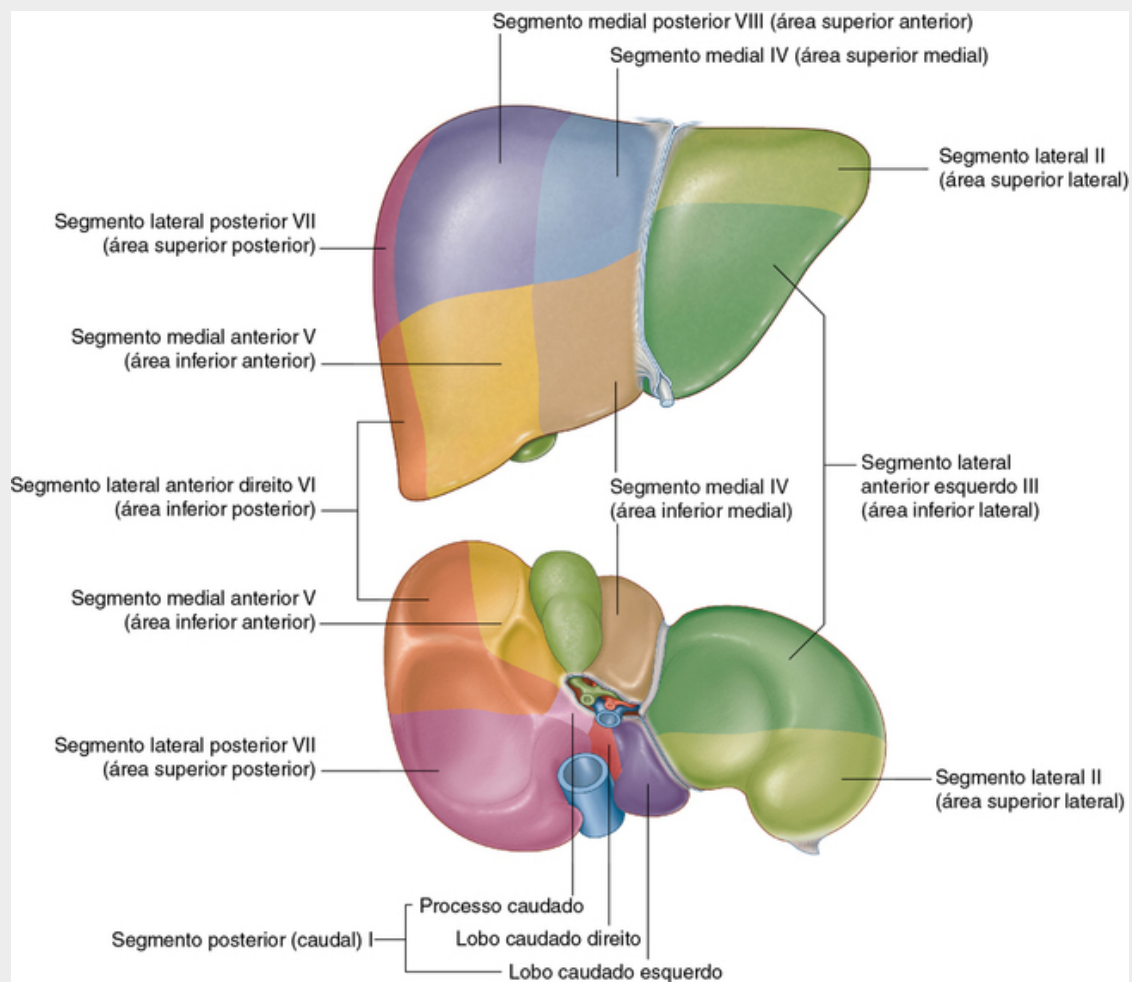


**FIG. 4.105** Superfícies e hilo do baço.

O suprimento arterial para o baço (Fig. 4.106) é a artéria esplênica do tronco celíaco.







**FIG. 4.107** Divisão do fígado em segmentos com base na distribuição dos ductos biliares e vasos hepáticos (segmentos de Couinaud).

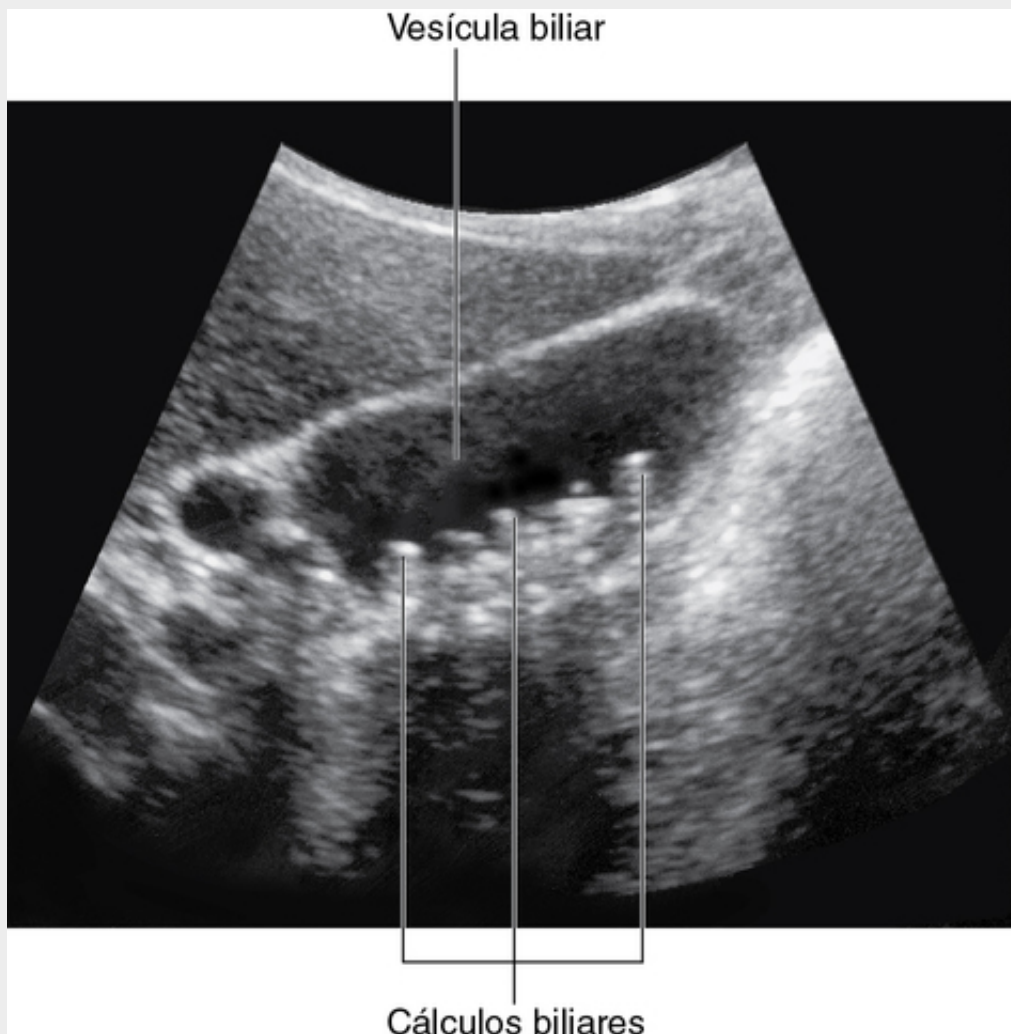
O lobo caudado é definido como segmento I, os segmentos restantes são numerados em sentido horário até o segmento VIII. As características são extremamente compatíveis entre os indivíduos.

De uma perspectiva cirúrgica, uma hepatectomia direita envolveria a divisão do fígado no plano principal, no qual os segmentos V, VI, VII e VIII seriam removidos, deixando os segmentos I, II, III e IV.

## Na clínica

### Cálculos biliares

Os cálculos biliares estão presentes em, aproximadamente, 10% das pessoas com mais de 40 anos e são mais comuns em mulheres. Eles consistem em uma variedade de componentes, mas são, essencialmente, uma mistura de colesterol e pigmentos biliares. Eles podem sofrer calcificação, que pode ser demonstrada em radiografias simples. Os cálculos biliares podem ser visualizados incidentalmente como parte de uma ultrassonografia abdominal de rotina (Fig. 4.108) ou em uma radiografia simples.



**FIG. 4.108** Vesícula biliar contendo cálculos. Ultrassonografia.

De tempos em tempos, os cálculos biliares causam impacto na região do **infundíbulo da vesícula biliar**, que é uma região bolhosa do colo da vesícula biliar. Quando o cálculo biliar aloja-se nessa área, a vesícula biliar não pode-se esvaziar normalmente, e as contrações da parede da vesícula biliar produzem dor. Se isso persistir, pode ser necessária uma **colecistectomia** (remoção da vesícula biliar).

Às vezes, a vesícula biliar pode - tornar-se inflamada (**colecistite**). Se a inflamação envolver o peritônio parietal do diafragma relacionado, a dor pode ocorrer não apenas no quadrante superior direito do abdome, mas também pode estender-se para o ombro do lado direito. Essa dor é causada pela inervação do peritônio visceral do diafragma pelos níveis da medula espinal (níveis CIII a CV) que também inervam a pele sobre o ombro. Nesse caso, uma região sensorial somática de baixa emissão sensorial (diafragma) é referida em outra região sensorial somática de alta emissão sensorial (dermatômos).

Às vezes, pequenos cálculos biliares passam para o ducto colédoco e são encarcerados na região do músculo esfíncter da ampola, o que obstrui o fluxo de bile para o duodeno. Isso, por sua vez, resulta em icterícia.

## Na clínica

### Icterícia

Icterícia é uma coloração amarelada da pele causada pelo excesso de pigmentos biliares (bilirrubina) no plasma. A cor amarela é mais bem avaliada olhando-se na esclera normalmente branca dos olhos, que fica amarela.

A extensão da elevação dos pigmentos biliares e a duração para a qual eles foram elevados são responsáveis pela gravidade da icterícia.

### Explicação simplificada para a compreensão dos tipos de icterícia e suas causas anatômicas

Quando os eritrócitos são destruídos pelo sistema reticuloendotelial, o ferro da molécula de hemoglobina é reciclado, enquanto os compostos do anel de porfirina (globina) são degradados para formar bilirrubina lipossolúvel. Ao chegar ao fígado através da corrente sanguínea, a bilirrubina lipossolúvel é convertida na forma hidrossolúvel de bilirrubina. Essa bilirrubina hidrossolúvel é, então, secretada na árvore biliar e, em seguida, para o intestino, no qual forma a cor escura das fezes.

#### Icterícia pré-hepática

Esse tipo de icterícia geralmente é produzido por distúrbios em que há degradação excessiva de eritrócitos (p. ex., na transfusão de sangue incompatível e na anemia hemolítica).

#### Icterícia hepática

As complexas reações bioquímicas para converter bilirrubina lipossolúvel em hidrossolúvel podem ser afetadas por alterações inflamatórias no fígado (p. ex., decorrente de hepatite ou doença hepática crônica, como a cirrose hepática) e intoxicações (p. ex., dose excessiva de paracetamol).

#### Icterícia pós-hepática

Qualquer obstrução da árvore biliar pode produzir icterícia, mas as duas causas mais comuns são cálculos biliares no ducto colédoco e tumor obstrutivo na cabeça do pâncreas.

### Na clínica

#### Distúrbios do baço

De um ponto de vista clínico, existem duas categorias principais de distúrbios do baço: ruptura e aumento.

##### Ruptura esplênica

Tende a ocorrer quando existe traumatismo localizado no quadrante superior esquerdo. Ela pode estar associada a fraturas de costelas inferiores esquerdas. Pelo fato de o baço ter uma cápsula extremamente fina, é suscetível à lesão mesmo quando não há danos nas estruturas adjacentes; e como o baço é altamente vascular, quando rompido, sangra profusamente na cavidade peritoneal. A ruptura esplênica deve sempre ser suspeitada com lesão abdominal fechada. Os tratamentos atuais preservam o baço tanto quanto possível, mas alguns pacientes requerem esplenectomia.

##### Aumento esplênico

O baço é um órgão do sistema reticuloendotelial. As doenças que afetam esse sistema (p. ex., leucemia, linfoma e determinadas infecções) podem produzir linfadenopatia generalizada e aumento do baço (**esplenomegalia**) (Fig. 4.109).

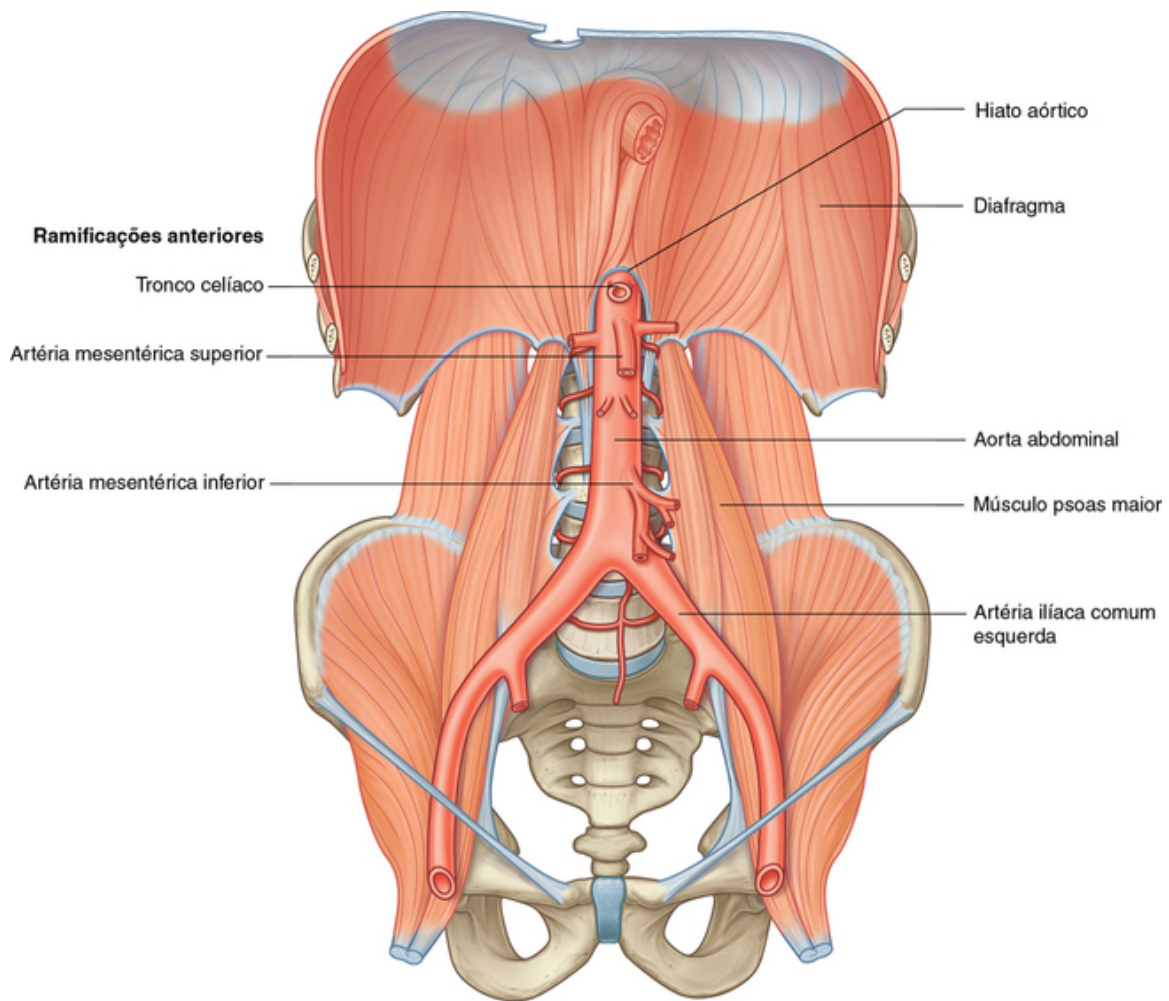


**FIG. 4.109** Tomografia computadorizada coronal do abdome contendo um baço extremamente aumentado (esplenomegalia).

### Suprimento arterial

A **parte abdominal da aorta** inicia-se no hiato aórtico do diafragma anterior à borda inferior da vértebra TVIII (Fig. 4.110). Ela desce através do abdome, anterior aos corpos vertebrais, e quando termina no nível da vértebra LIV, encontra-se ligeiramente à esquerda da linha mediana. Os ramos terminais da parte abdominal da aorta são as duas **artérias ilíacas comuns**.



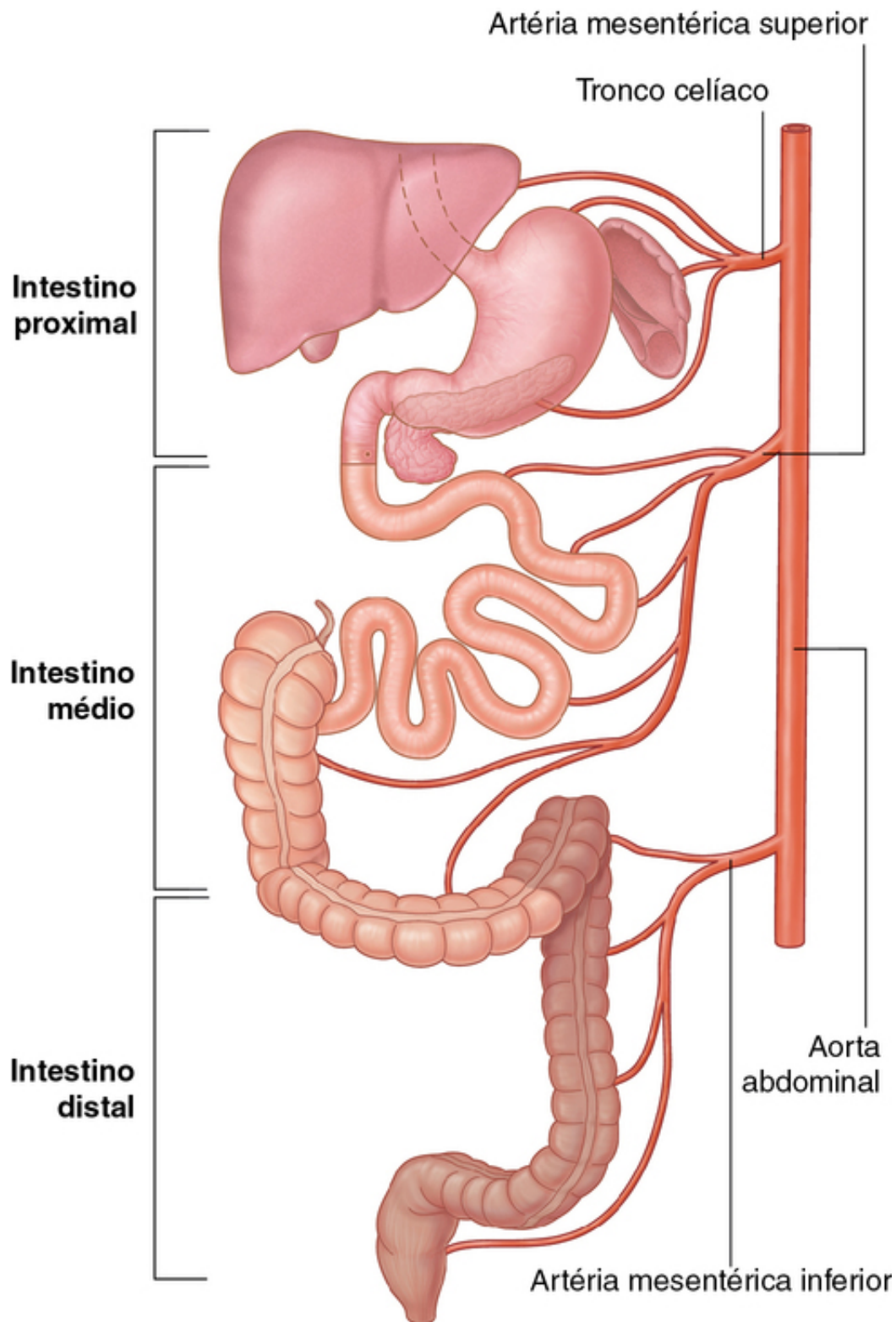


**FIG. 4.110** Ramificações anteriores da parte abdominal da aorta.

### Ramos anteriores da parte abdominal da aorta

A parte abdominal da aorta tem ramos anteriores, laterais e posteriores quando passa através da cavidade abdominal. Os três ramos anteriores principais suprem as vísceras gastrointestinais: o **tronco celíaco** e as **artérias mesentéricas superior e inferior** (Fig. 4.110).

O tubo digestório primitivo pode ser dividido em regiões do intestino anterior, intestino médio e intestino posterior. Os limites dessas regiões estão diretamente relacionados às áreas de distribuição dos três ramos anteriores da parte abdominal da aorta (Fig. 4.111).



**FIG. 4.111** Divisões do trato gastrointestinal em intestino anterior, intestino médio e intestino posterior resumindo o suprimento arterial primário de cada segmento.

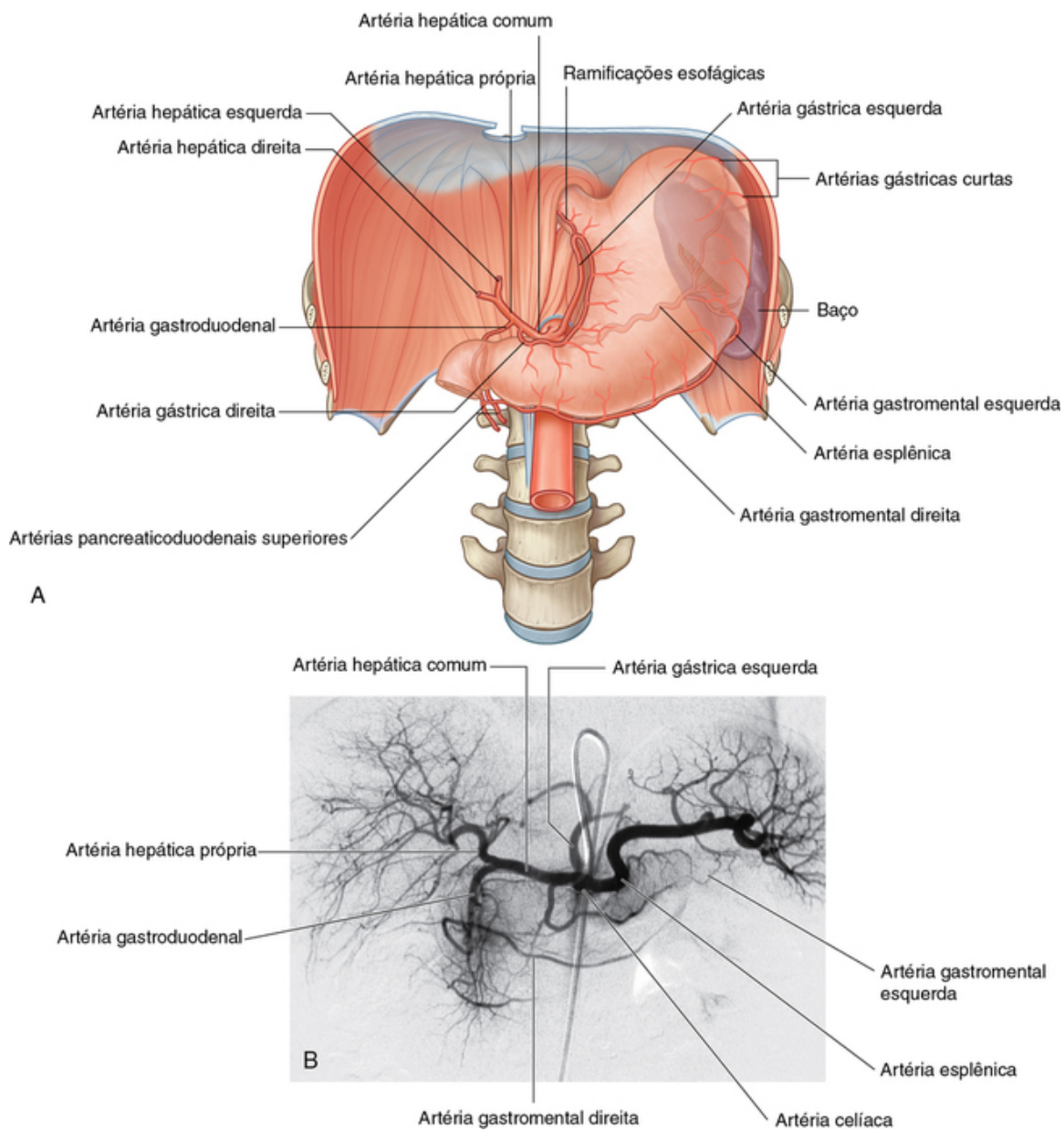
- O **intestino anterior** começa com a parte abdominal do esôfago e termina imediatamente inferior à papila maior do duodeno na metade do caminho ao longo da parte descendente do duodeno. Inclui a parte abdominal do esôfago, do estômago, do duodeno (superior à papila maior do duodeno), do fígado, do pâncreas e da vesícula biliar. O baço também se desenvolve em relação à região do intestino anterior. O intestino anterior é suprido pelo tronco celíaco.
- O **intestino médio** começa imediatamente inferior à papila maior do duodeno, na parte descendente do duodeno, e termina na junção entre os dois terços proximais e o terço distal do cólon transverso. Ele inclui o

duodeno (inferior à papila maior do duodeno), o jejuno, o íleo, o ceco, o apêndice vermiforme, o cólon ascendente e os dois terços direitos do cólon transverso. O intestino médio é suprido pela artéria mesentérica superior (Fig. 4.111).

■ O **intestino posterior** começa imediatamente antes da flexura esquerda do cólon (a junção entre os dois terços proximais e um terço distal do cólon transverso) e termina na metade do canal anal. Inclui o terço esquerdo do cólon transverso, o cólon descendente, o cólon sigmoide, o reto e a parte superior do canal anal. O intestino posterior é suprido pela artéria mesentérica inferior (Fig. 4.111).

### Tronco celíaco

O tronco celíaco é o ramo anterior da parte abdominal da aorta que supre o intestino anterior. Surge a partir da parte abdominal da aorta, imediatamente abaixo do hiato aórtico do diafragma (Fig. 4.112), anterior à parte superior da vértebra LI. Ele divide-se imediatamente em artérias gástrica esquerda, esplênica e hepática comum.



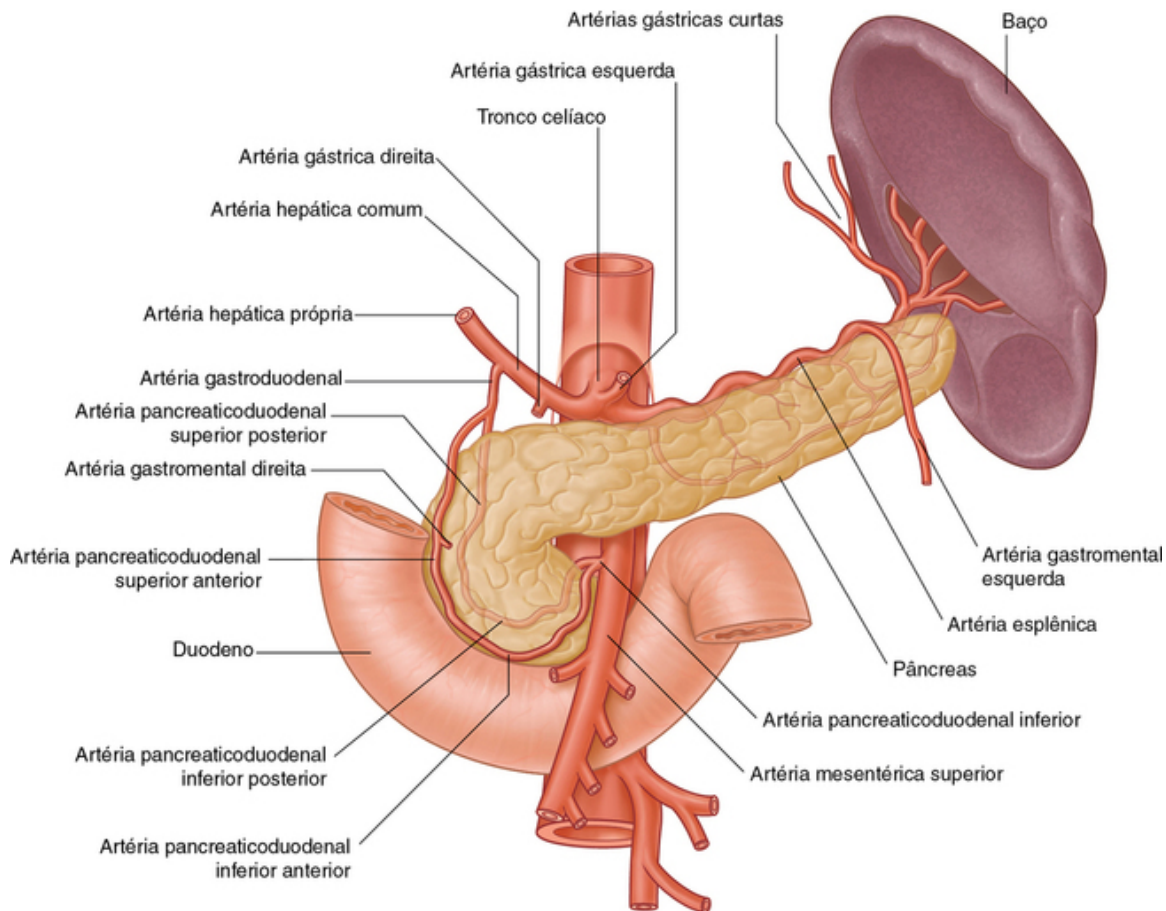
**FIG. 4.112** Tronco celíaco. **A.** Distribuição do tronco celíaco. **B.** Angiografia por subtração digital do tronco celíaco e seus ramos.

### Artéria gástrica esquerda

A **artéria gástrica esquerda** é o menor ramo do tronco celíaco. Ela sobe até a junção cardioesofágica e envia **ramos esofágicos** ascendentes para a parte abdominal do esôfago (Fig. 4.112). Alguns desses ramos continuam através do hiato esofágico do diafragma e se anastomosam com os ramos esofágicos advindos da aorta. A artéria gástrica esquerda vira à direita e desce ao longo da curvatura menor do estômago, no omento menor. Ela supre ambas as faces do estômago nessa área e se anastomosa com a artéria gástrica direita.

### Artéria esplênica

A **artéria esplênica**, o maior ramo do tronco celíaco, adota um curso tortuoso para a esquerda ao longo da borda superior do pâncreas (Fig. 4.112). Ela trafega no ligamento esplenorrenal e divide-se em inúmeros ramos, que entram no hilo do baço. À medida que a artéria esplênica passa ao longo da borda superior do pâncreas, dá origem a inúmeros ramos pequenos para suprir o colo, o corpo e a cauda do pâncreas (Fig. 4.113).



**FIG. 4.113** Suprimento arterial para o pâncreas.

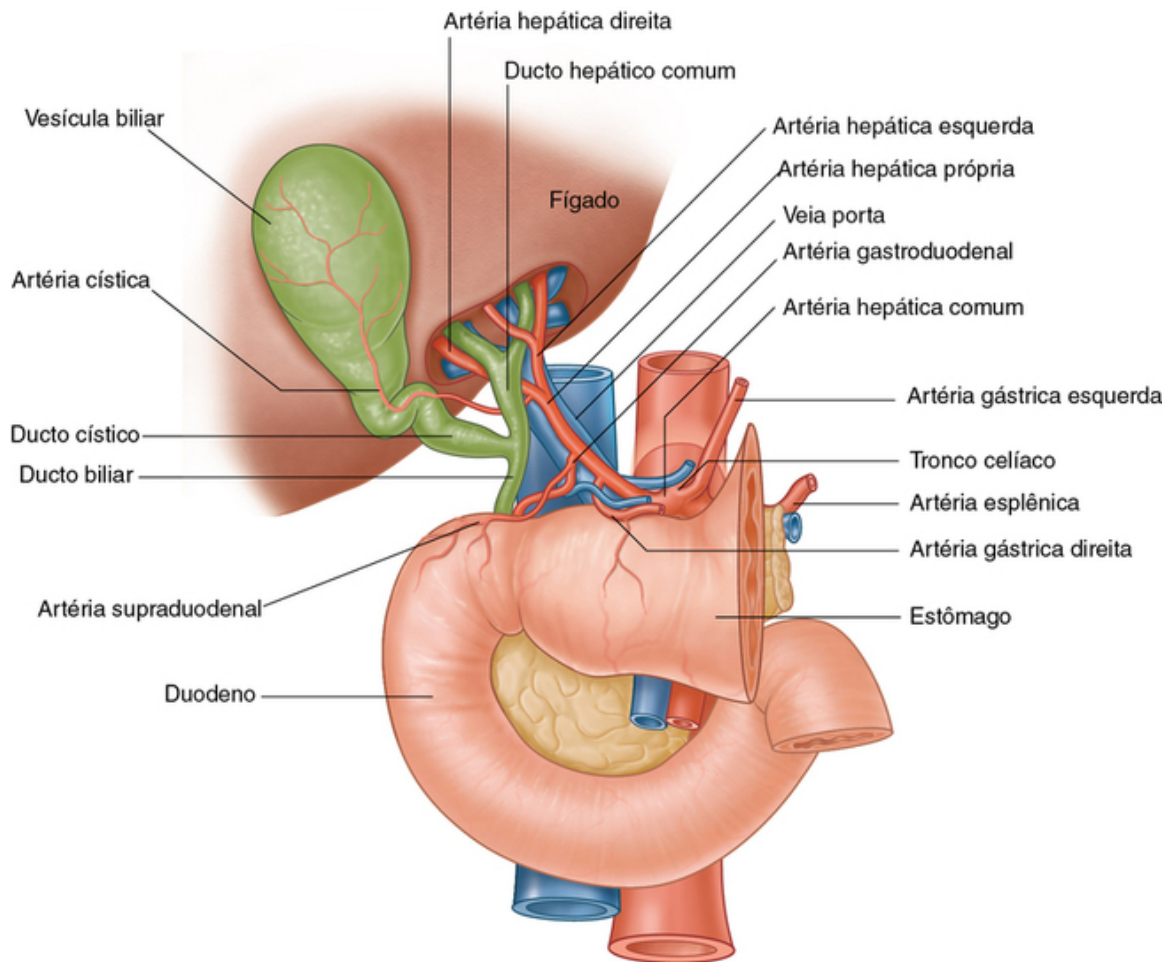
Ao aproximar-se do baço, a artéria esplênica dá origem às **artérias gástricas curtas**, que passam através do ligamento gastroesplênico para suprir o fundo do estômago. Além disso, ela dá origem à **artéria gastromental esquerda**, que se curva para a direita, ao longo da curvatura maior do estômago, e se anastomosa com a artéria gastromental direita.

### Artéria hepática comum

A **artéria hepática comum** é um ramo de tamanho médio do tronco celíaco que vai para a direita e divide-se em seus dois ramos terminais, a **artéria hepática própria** e a **artéria gastroduodenal** (Figs. 4.112 e 4.113).

A artéria hepática própria sobe em direção ao fígado na borda livre do omento menor. Ela trafega para a esquerda do ducto colédoco e anterior à veia porta, e divide-se em **artérias hepáticas direita e esquerda** perto da porta do fígado (Fig. 4.114).





**FIG. 4.114** Distribuição da artéria hepática comum.

À medida que a artéria hepática direita aproxima-se do fígado, ela dá origem à artéria cística para a vesícula biliar.

A artéria gastroduodenal pode dar origem à **artéria supraduodenal** e à **artéria pancreaticoduodenal superior posterior** perto da borda superior da parte superior do duodeno. Após esses ramos, a artéria gastroduodenal continua descendo posterior à parte superior do duodeno. Ao atingir a borda inferior da parte superior do duodeno, a artéria gastroduodenal divide-se em seus ramos terminais, a **artéria gastromental direita** e a **artéria pancreaticoduodenal superior anterior** (Fig. 4.113).

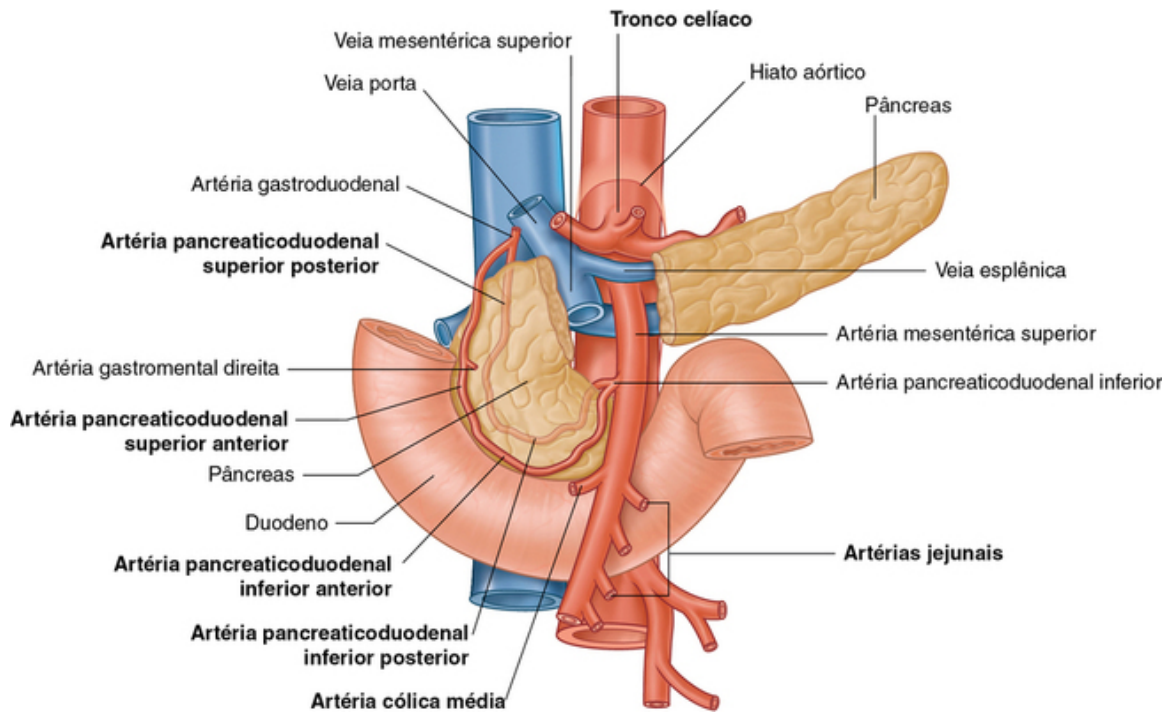
A artéria gastromental direita passa para a esquerda ao longo da curvatura maior do estômago, subsequentemente se anastomosando à artéria gastromental esquerda da artéria esplênica. A artéria gastromental direita envia ramos para ambas as superfícies do estômago e ramos adicionais, descendo para o omento maior.

A artéria pancreaticoduodenal superior anterior desce e, juntamente com a artéria pancreaticoduodenal superior posterior, supre a cabeça do pâncreas e o duodeno (Fig. 4.113). Subsequentemente, esses vasos se anastomosam aos ramos anterior e posterior da artéria pancreaticoduodenal inferior.

### Artéria mesentérica superior

A artéria mesentérica superior é o ramo anterior da parte abdominal da aorta que supre o intestino médio. Surge a partir da parte abdominal da aorta logo abaixo do tronco celíaco (Fig. 4.115) e anterior à parte inferior da vértebra LI.





**FIG. 4.115** Ramificação inicial e relações da artéria mesentérica superior.

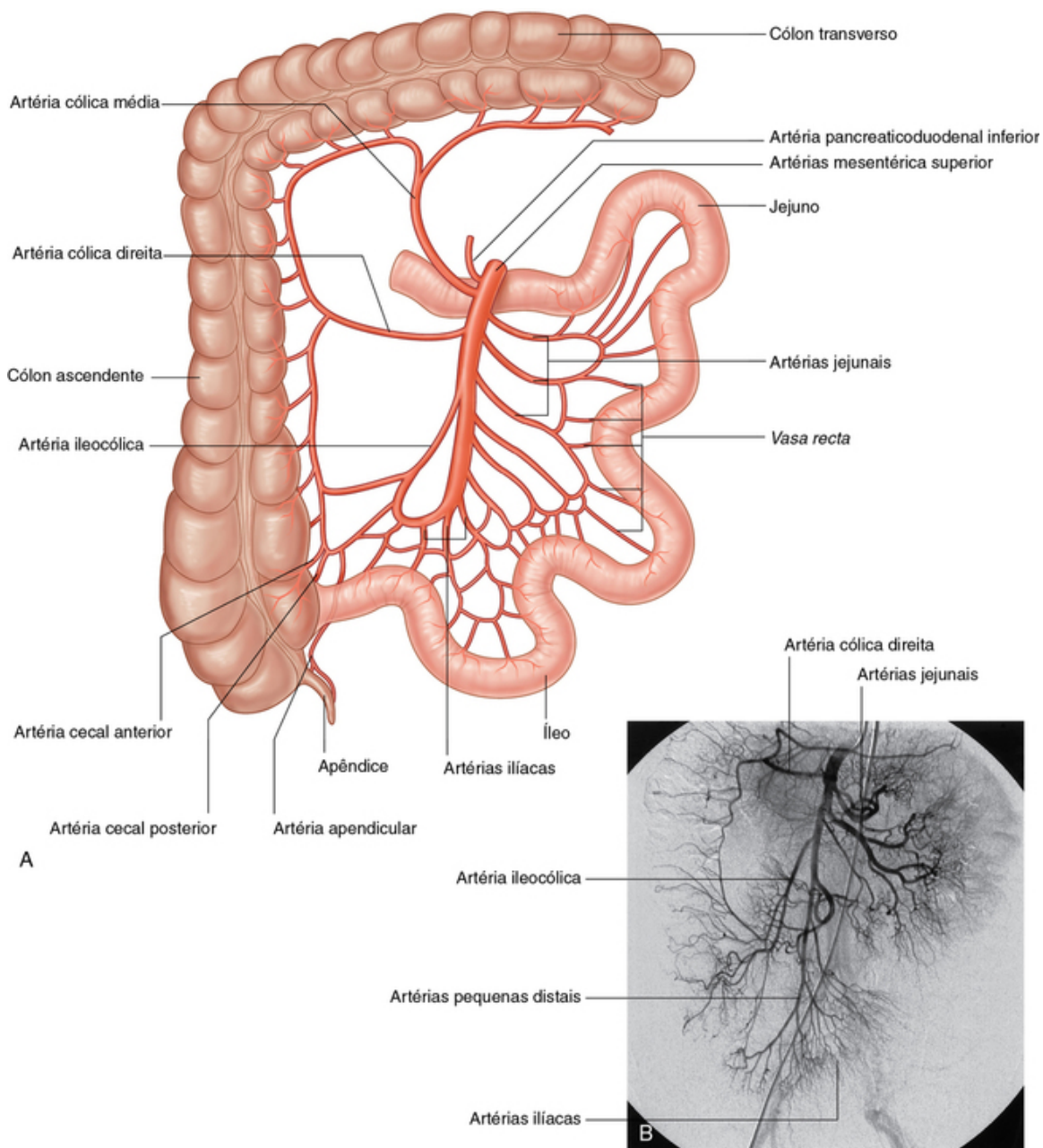
A artéria mesentérica superior é cruzada anteriormente pela veia esplênica e pelo colo do pâncreas. Posterior à artéria, estão a veia renal esquerda, o processo uncinado do pâncreas e a parte inferior do duodeno. Depois de originar seu primeiro ramo (a **artéria pancreaticoduodenal inferior**), a artéria mesentérica superior dá origem às **artérias jejunais e ileais** à sua esquerda (Fig. 4.115). Três vasos ramificam-se a partir do lado direito do tronco principal da artéria mesentérica superior – as **artérias cólica média, cólica direita e ileocólica** –, que suprem o íleo terminal, o ceco, o cólon ascendente e dois terços do cólon transverso.

### Artéria pancreaticoduodenal inferior

A artéria pancreaticoduodenal inferior é o primeiro ramo da artéria mesentérica superior. Ela divide-se imediatamente em ramos anterior e posterior, que sobem nos lados correspondentes da cabeça do pâncreas. Superiormente, essas artérias se anastomosam com as artérias pancreaticoduodenais superior anterior e posterior (Figs. 4.114 e 4.115). Essa rede arterial supre a cabeça e o processo uncinado do pâncreas e do duodeno.

### Artérias jejunais e ileais

Distal à artéria pancreaticoduodenal inferior, a artéria mesentérica superior dá origem a inúmeros ramos. Do lado esquerdo, surge um grande número de artérias jejunais e ileais que suprem o jejuno e o íleo (Fig. 4.116). Esses ramos deixam o tronco principal da artéria, passam entre duas camadas do mesentério e formam arcos ou arcadas anastomóticas à medida que passam distalmente para suprir o intestino delgado. O número de arcadas arteriais aumenta distalmente ao longo do intestino.



**FIG. 4.116** Artéria mesentérica superior. **A.** Distribuição da artéria mesentérica superior. **B.** Angiografia por subtração digital da artéria mesentérica superior e seus ramos.

Pode haver arcadas únicas e, em seguida, duplas na área do jejuno, com um aumento contínuo do número de arcadas que se deslocam para a área do íleo e através dela. Estendendo-se a partir da arcada terminal, estão os vasos retos (artérias retas), que fornecem suprimento vascular direto final para as paredes do intestino delgado. Os vasos retos que suprem o jejuno são, geralmente, longos e próximos entre si, formando janelas estreitas visíveis no mesentério. Os vasos retos que suprem o íleo geralmente são curtos e afastados, formando janelas amplas e baixas.

### Artéria cólica média

A artéria cólica média é o primeiro dos três ramos do lado direito do tronco principal da artéria mesentérica superior (Fig. 4.116). Surgindo à medida que a artéria mesentérica superior emerge abaixo do pâncreas, a artéria cólica média entra no mesocolo transverso e divide-se em ramos direito e esquerdo. O ramo direito se anastomosa à artéria cólica direita, enquanto o ramo esquerdo se anastomosa à artéria cólica esquerda, que é um ramo da artéria mesentérica inferior.

### Artéria cólica direita

Prosseguindo distalmente ao longo do tronco principal da artéria mesentérica superior, a artéria cólica direita é o segundo dos três ramos do lado direito do tronco principal da artéria mesentérica superior (Fig. 4.115). É um ramo inconsistente e passa para a direita em uma posição retroperitoneal, irrigando o cólon ascendente. Ao aproximar-se do cólon, ela divide-se em um ramo descendente, que se anastomosa à artéria cólica média.

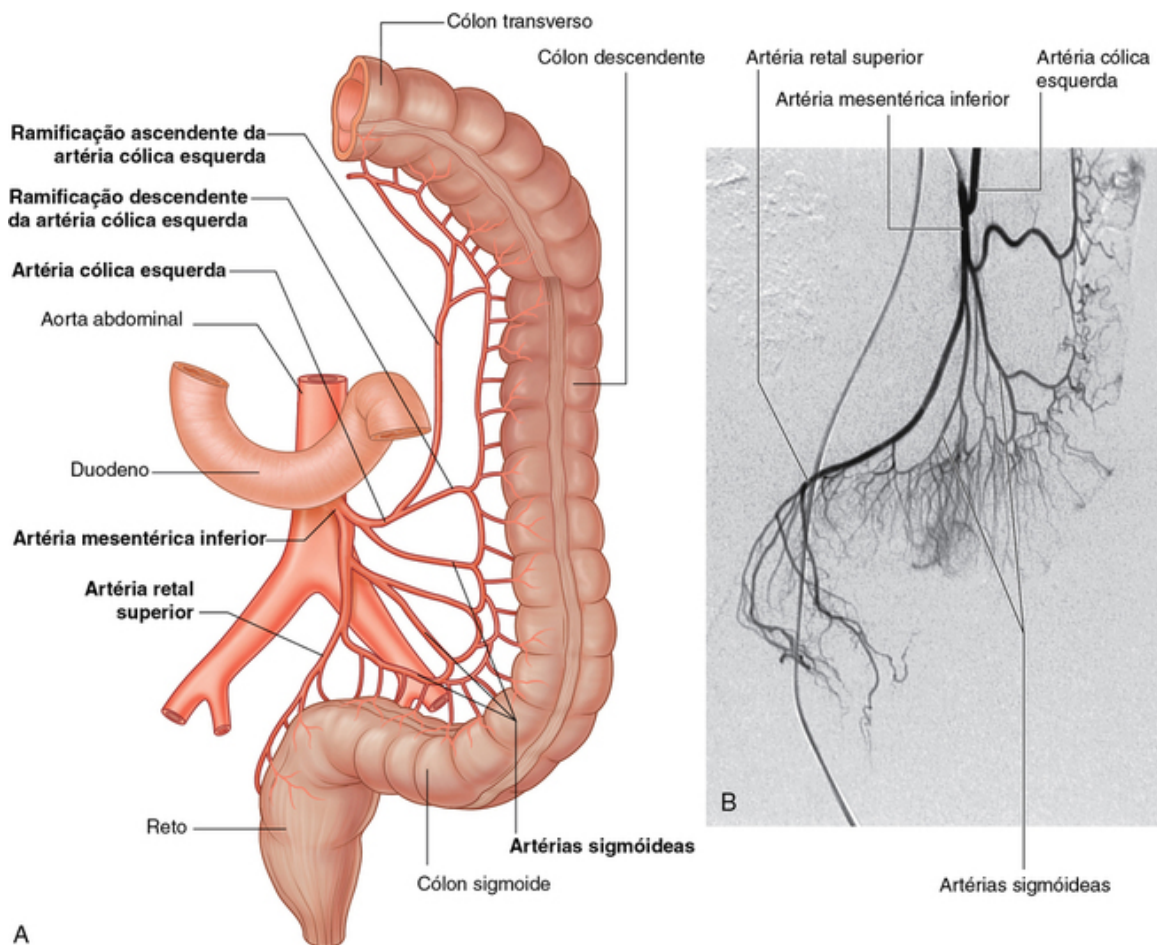
### Artéria ileocólica

O último ramo decorrente do lado direito da artéria mesentérica superior é a artéria ileocólica (Fig. 4.116). Esta passa para baixo e para a direita em direção à fossa ilíaca direita, na qual se divide em ramos superior e inferior:

- O ramo superior passa para cima, ao longo do cólon ascendente, se anastomosando à artéria cólica direita.
  - O ramo inferior continua em direção à junção ileocólica, dividindo-se em **ramos cólico, cecal, apendicular e ileal** (Fig. 4.116).
- O padrão específico de distribuição e de origem desses ramos é variável:
- O ramo cólico cruza para o cólon ascendente e passa para cima, suprimindo a primeira parte do cólon ascendente.
  - Os ramos cecais anterior e posterior, que surgem como um tronco comum ou como ramos distintos, suprem os lados correspondentes do ceco.
  - O ramo apendicular entra na margem livre do mesoapêndice e apêndice vermiforme, suprimindo-os.
  - O ramo ileal passa para a esquerda e sobe suprimindo a parte final do íleo antes de se anastomosar à artéria mesentérica superior.

### Artéria mesentérica inferior

A artéria mesentérica inferior é o ramo anterior da parte abdominal da aorta que irriga o intestino posterior. É o menor dos três ramos anteriores da parte abdominal da aorta e surge anterior ao corpo da vértebra LIII. Inicialmente, a artéria mesentérica inferior desce anteriormente até a aorta e, em seguida, passa para a esquerda à medida que continua inferiormente (Fig. 4.117). Seus ramos incluem a **artéria cólica esquerda**, **várias artérias sigmóideas** e a **artéria retal superior**.



**FIG. 4.117** Artéria mesentérica inferior. **A.** Distribuição da artéria mesentérica inferior. **B.** Angiografia por subtração digital da artéria mesentérica inferior e seus ramos.

### Artéria cólica esquerda

A artéria cólica esquerda é o primeiro ramo da artéria mesentérica inferior (Fig. 4.117). Ela ascende retroperitonealmente, dividindo-se em ramos ascendente e descendente:

- O ramo ascendente passa anteriormente para o rim esquerdo, depois entra no mesocolo transverso e passa superiormente, suprindo a parte superior do cólon descendente e a parte distal do cólon transverso; ele se anastomosa a ramos da artéria cólica média.
- O ramo descendente passa inferiormente, suprindo a parte inferior do cólon descendente, e se anastomosa à primeira artéria sigmóidea.

### Arterias sigmóideas

As artérias sigmóideas consistem em dois a quatro ramos que descem para a esquerda no mesocolo sigmoide, suprindo a parte inferior do cólon descendente e do cólon sigmoide (Fig. 4.117). Esses ramos se anastomosam superiormente aos ramos da artéria cólica esquerda e inferiormente aos ramos da artéria retal superior.

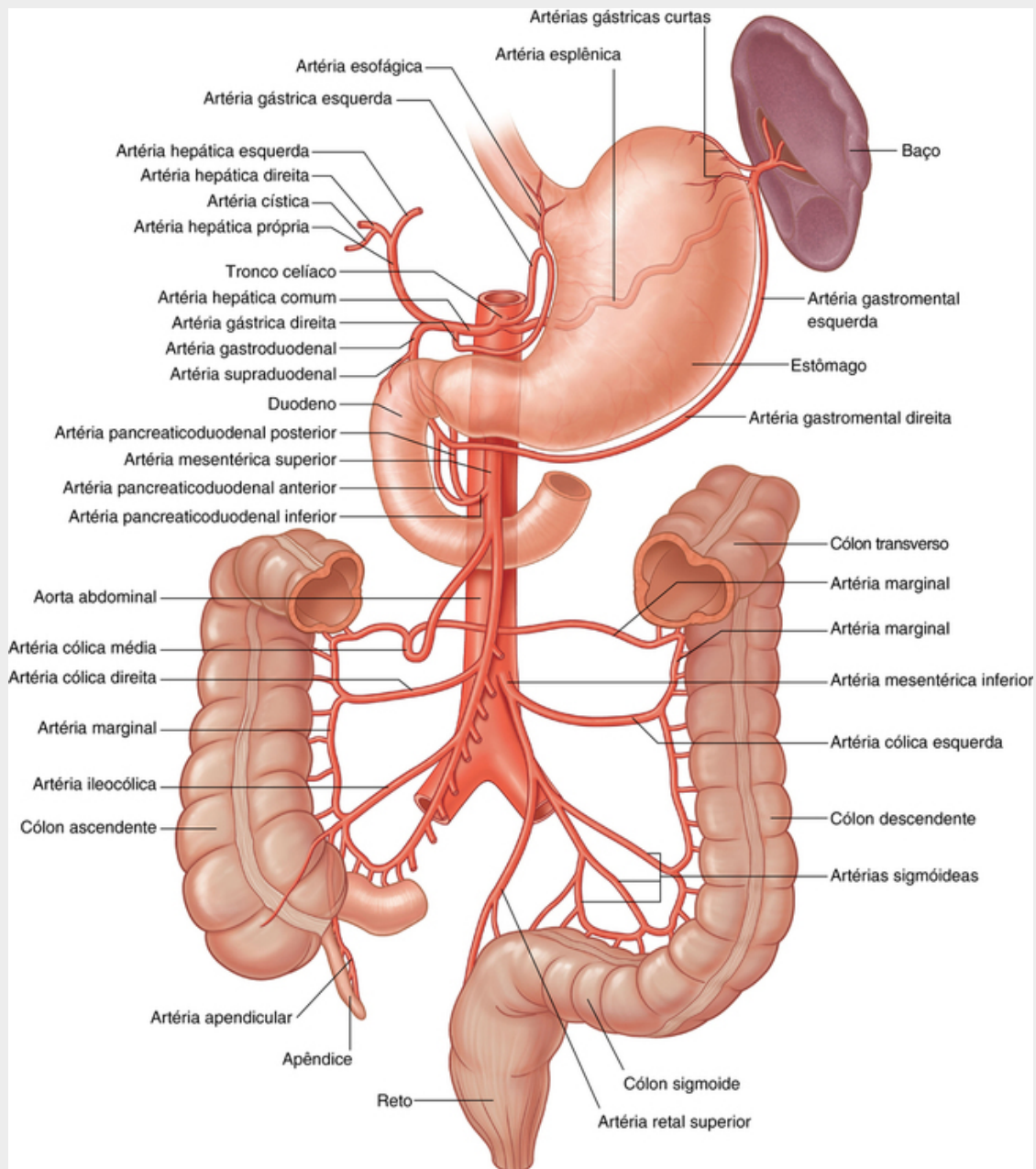
### Artéria retal superior

O ramo terminal da artéria mesentérica inferior é a artéria retal superior (Fig. 4.117). Esse vaso desce para a cavidade pélvica no mesocolo sigmoide, cruzando os vasos ilíacos comuns esquerdos. Oposta à vértebra SIII, a artéria retal superior divide-se. Os dois ramos terminais descem em cada lado do reto, dividindo-se em ramos menores na parede do reto. Esses ramos menores continuam inferiormente no nível do esfíncter interno do ânus, se anastomosando ao longo do caminho a ramos das artérias retais médias (a partir da artéria ilíaca interna) e das artérias retais inferiores (a partir da artéria pudenda interna).



## Suprimento vascular para o sistema digestório

As partes abdominais do sistema digestório são supridas principalmente pelo tronco celíaco e pelas artérias mesentéricas superiores e artérias mesentéricas inferiores (Fig. 4.118):



**FIG. 4.118** Suprimento arterial para as partes abdominais do sistema gastrointestinal e para o baço.

- O tronco celíaco supre o esôfago inferior, o estômago, parte superior do duodeno e a metade proximal da parte descendente do duodeno.
- A artéria mesentérica superior supre o restante do duodeno, jejuno, íleo, cólon ascendente e os dois terços proximais do cólon transverso.
- A artéria mesentérica inferior supre o restante do cólon transverso, o descendente, o sigmoide e a maior parte do reto.

Ao longo da parte descendente do duodeno, há uma potencial área divisora de águas entre o suprimento sanguíneo do tronco celíaco e o suprimento sanguíneo arterial mesentérico superior. É incomum essa área tornar-se isquêmica, enquanto a área divisora de águas entre a artéria mesentérica superior e a artéria



mesentérica inferior, na flexura esquerda do cólon, é extremamente vulnerável à isquemia.

Em determinados estados patológicos, a região da flexura esquerda do cólon pode tornar-se isquêmica. Quando isso ocorre, a mucosa se solta, tornando o paciente suscetível a infecções e perfuração do intestino grosso, o que exige atenção cirúrgica urgente.

A arteriosclerose pode ocorrer em toda a parte abdominal da aorta e nas aberturas do tronco celíaco e das artérias mesentéricas superiores e artérias mesentéricas inferiores. Não raro, a artéria mesentérica inferior torna-se ocluída. Curiosamente, muitos desses pacientes não sofrem quaisquer complicações, porque a anastomose entre as artérias cólicas direita, média e esquerda ampliam-se gradativamente, formando um **arco justacólico** contínuo. O intestino grosso distal torna-se, portanto, suprido por esse arco justacólico aumentado (artéria marginal de Drummond), que substitui o suprimento sanguíneo da artéria mesentérica inferior ([Fig. 4.119](#)).



**FIG. 4.119** Artéria marginal aumentada conectando as artérias mesentéricas superior e inferior. Angiograma por subtração digital.

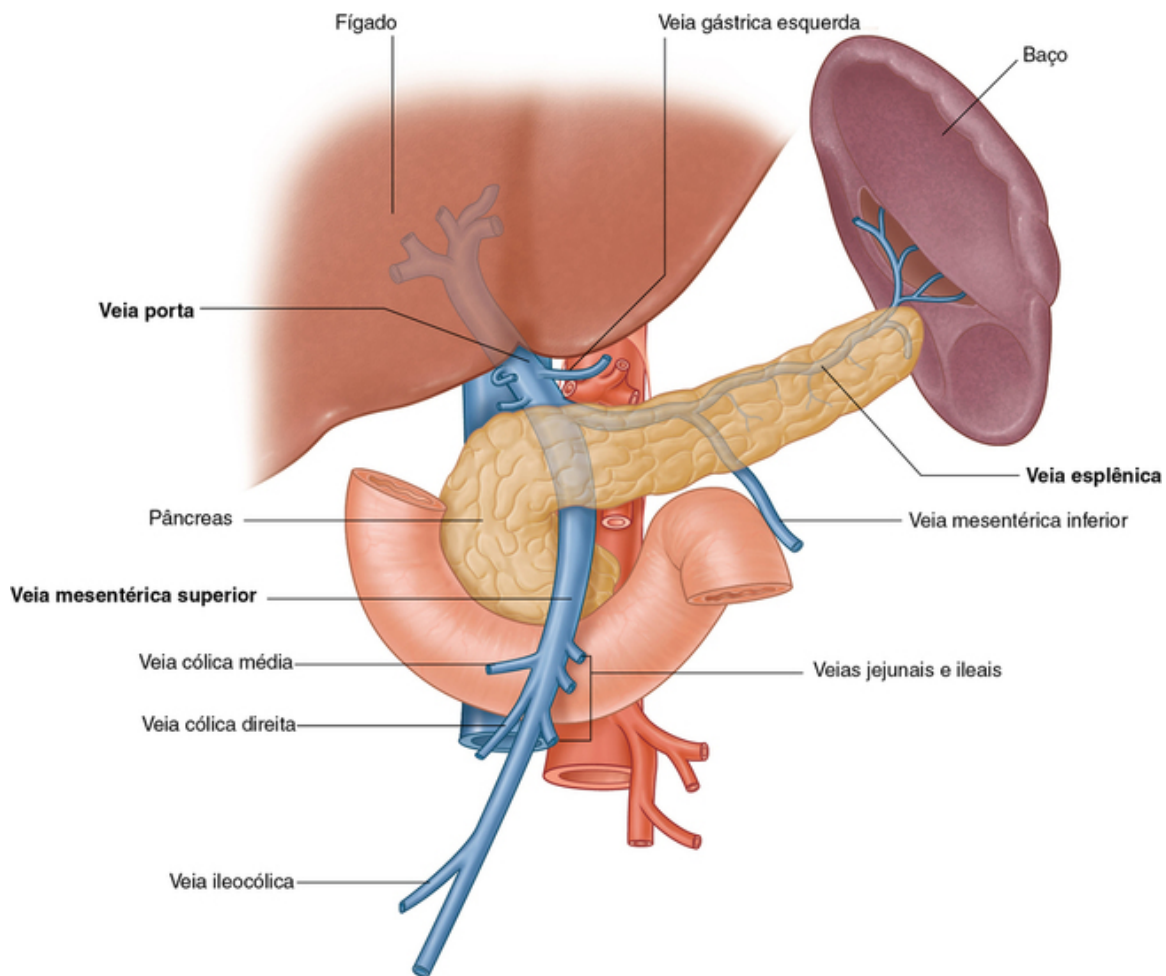
Se as aberturas do tronco celíaco e da artéria mesentérica superior tornam-se estreitadas, o suprimento sanguíneo para o intestino é reduzido. Depois de uma refeição pesada, a demanda de oxigênio do intestino ultrapassa a oferta limitada de sangue através dos vasos estenosados, resultando em dor intensa e desconforto (**angina mesentérica**). Os pacientes com esse distúrbio tendem a não comer por causa da dor e perdem peso rapidamente. O diagnóstico é determinado pela angiografia da aorta, e as estenoses do tronco celíaco e da artéria mesentérica superior são mais bem apreciados na incidência lateral.

## Drenagem venosa

A drenagem venosa de baço, pâncreas, vesícula biliar e parte abdominal do trato gastrointestinal, com exceção da parte inferior do reto, ocorre através do sistema portal de veias, que distribui o sangue a partir dessas estruturas para o fígado. Depois que o sangue passa através dos sinusoides hepáticos, ele atravessa progressivamente as veias maiores até entrar nas veias hepáticas, que retornam o sangue venoso para a veia cava inferior imediatamente inferior ao diafragma.

### Veia porta

A **veia porta** é a via final comum para o transporte de sangue venoso de baço, pâncreas, vesícula biliar e parte abdominal do trato gastrointestinal. É formada pela união da **veia esplênica** e da **veia mesentérica superior** posterior ao colo do pâncreas no nível da vértebra LII (Fig. 4.120).



**FIG. 4.120** Veia porta.

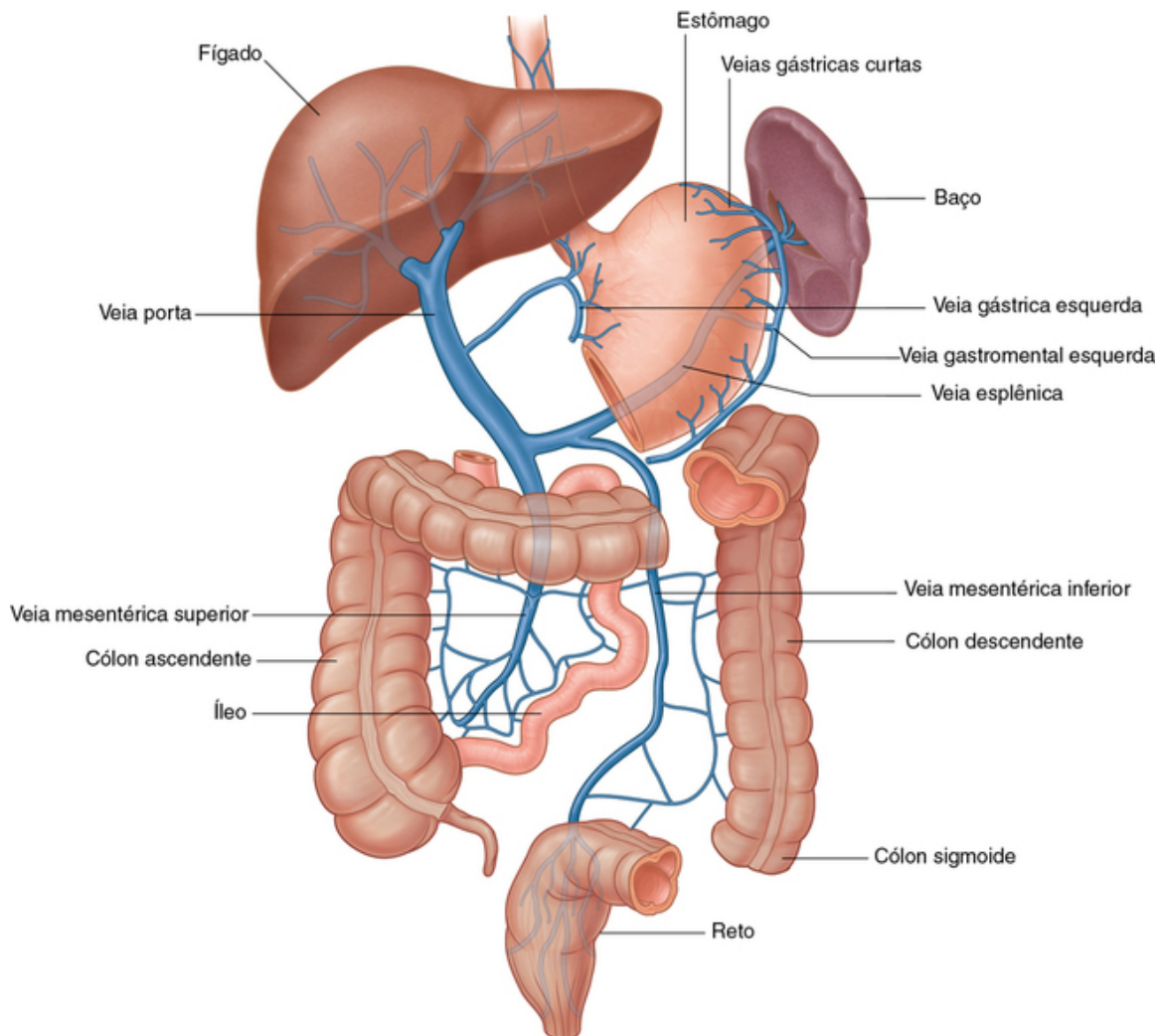
Subindo em direção ao fígado, a veia porta passa posteriormente para a parte superior do duodeno e entra na margem direita do omento menor. À medida que passa por essa parte do omento menor, é anterior ao forame omental e posterior tanto ao ducto colédoco, que fica ligeiramente à sua direita, como à artéria hepática própria, que fica ligeiramente à sua esquerda (Fig. 4.114, pág. 347).

Ao aproximar-se do fígado, a veia porta divide-se em **ramos direito e esquerdo**, que entram no parênquima hepático. São tributárias para a veia porta:

- as **veias gástricas esquerda e direita**, que drenam a curvatura menor do estômago e a parte abdominal do esôfago;
- as **veias císticas** da vesícula biliar; e
- as **veias paraumbilicais**, que estão associadas à veia umbilical obliterada e conectam-se às veias da parede abdominal anterior (Fig. 4.122, p. 357).

### Veia esplênica

A veia esplênica forma-se a partir de inúmeros pequenos vasos que saem do hilo do baço (Fig. 4.121). Ela passa para a direita, atravessando o ligamento esplenorrenal com a artéria esplênica e a cauda do pâncreas. Continuando para a direita, a grande veia esplênica reta está em contato com o corpo do pâncreas quando cruza a parede posterior do abdome. Posteriormente ao colo do pâncreas, a veia esplênica junta-se à veia mesentérica superior, formando a veia porta.



**FIG. 4.121** Drenagem venosa da parte abdominal do trato gastrointestinal.

São tributárias para a veia esplênica:

- as **veias gástricas curtas** do fundo gástrico e parte esquerda da curvatura maior do estômago;
- a **veia gastromental esquerda** da curvatura maior do estômago;
- as **veias pancreáticas** que drenam o corpo e a cauda do pâncreas;
- e, geralmente, a **veia mesentérica inferior**.

### **Veia mesentérica superior**

A veia mesentérica superior drena sangue do intestino delgado, ceco, cólon ascendente e cólon transverso (Fig. 4.121). Ela começa na fossa ilíaca direita, quando as veias que drenam o íleo terminal, o ceco e o apêndice vermiforme juntam-se e sobem no mesentério à direita da artéria mesentérica superior.

Posterior ao colo do pâncreas, a veia mesentérica superior junta-se à veia esplênica para formar a veia porta.

Como uma veia correspondente acompanha cada ramo da artéria mesentérica superior, as tributárias da veia mesentérica superior incluem as veias jejunal, ileal, ileocólica, cólica direita e cólica média. Outras tributárias são:

- a **veia gastromental direita**, que drena a parte direita da curvatura maior do estômago; e
- as **veias pancreaticoduodenais inferiores anterior e posterior**, que passam ao longo das artérias de mesmo

nome, a veia pancreaticoduodenal superior anterior em geral deságua na veia gastromental direita, e a veia pancreaticoduodenal superior posterior geralmente deságua diretamente na veia porta.

### **Veia mesentérica inferior**

A **veia mesentérica inferior** drena sangue do reto, do cólon sigmoide, do cólon descendente e da **flexura esquerda do cólon** (Fig. 4.121). Ela começa como a **veia retal superior** e sobe recebendo tributárias das veias sigmóideas e da **veia cólica esquerda**. Todas essas veias acompanham as artérias do mesmo nome. Continuando a subir, a veia mesentérica inferior passa posteriormente ao corpo do pâncreas e, normalmente, junta-se à veia esplênica. Às vezes, ela termina na junção das veias esplênica e mesentérica superior ou junta-se à veia mesentérica superior.

## **Na clínica**

### **Cirrose hepática**

A cirrose é um distúrbio complexo do fígado, e seu diagnóstico é confirmado histologicamente. Quando o diagnóstico é suspeitado, é necessária uma biópsia hepática.

A cirrose hepática é caracterizada por fibrose hepática disseminada intercalada com áreas de regeneração nodular e reconstrução anormal da arquitetura lobular preexistente. A presença de cirrose hepática implica lesão anterior ou contínua de célula hepática.

A etiologia da cirrose é complexa e inclui toxinas (álcool), inflamação viral, obstrução biliar, obstrução da saída vascular, causas nutricionais (desnutrição) e distúrbios anatômicos e metabólicos hereditários.

À medida que a cirrose evolui, a vasculatura intra-hepática é distorcida, o que, por sua vez, leva a um aumento da pressão na veia porta e seus afluentes de drenagem (hipertensão portal). A hipertensão portal produz um aumento da pressão nas vênulas esplênicas que leva ao aumento esplênico. Nos locais de anastomose portossistêmica (ver adiante), desenvolvem-se grandes veias varicosas dilatadas. Essas veias são suscetíveis a sangramento e podem produzir perda sanguínea acentuada, o que, em alguns casos, pode ser fatal.

O fígado é responsável pela produção de muitas proteínas, incluindo as da cascata de coagulação. Qualquer distúrbio do fígado (incluindo infecção e cirrose) pode diminuir a produção dessas proteínas e, assim, impossibilitar a coagulação sanguínea adequada. Os pacientes com cirrose hepática grave têm risco significativo de sangramentos intensos, mesmo decorrentes de pequenos cortes; além disso, quando as varizes rompem-se, há perigo de exsanguinação rápida.

Como o fígado apresenta falha progressiva, o paciente desenvolve retenção de sal e água, o que produz edemas cutâneo e subcutâneo. Também há uma retenção de líquido (ascite) na cavidade peritoneal que pode comportar muitos litros.

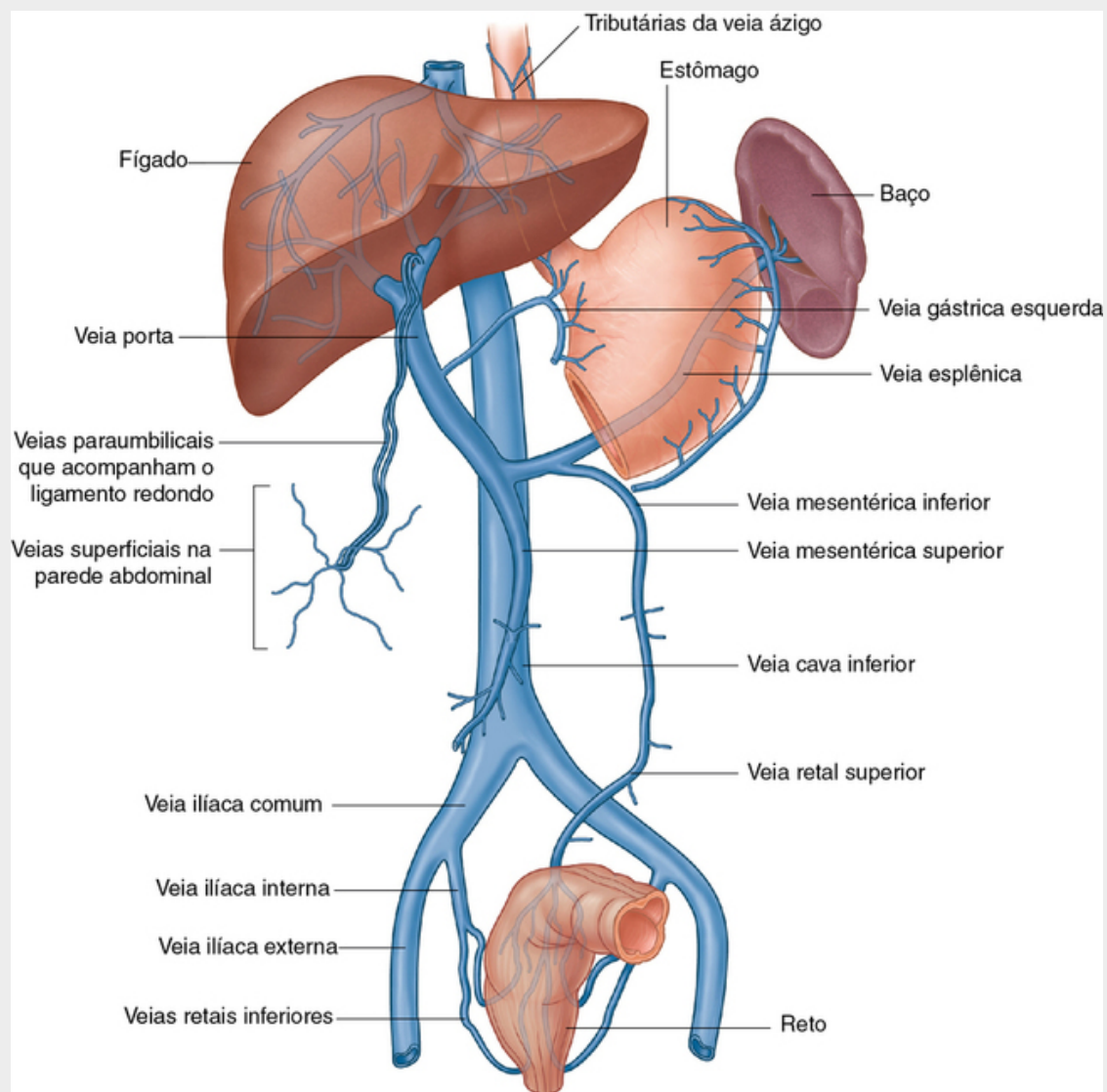
As células hepáticas (hepatócitos) de funcionamento precário são incapazes de degradar o sangue e hemoderivados, levando a um aumento do nível sérico de bilirrubina, o que se manifesta como icterícia.

Com a falha no metabolismo hepático normal, subprodutos metabólicos tóxicos não convertem-se em metabólitos não tóxicos. Esse acúmulo de compostos nocivos é agravado pelos inúmeros desvios portossistêmicos, possibilitando que os metabólitos tóxicos contornem o fígado. Os pacientes podem desenvolver características neurológicas graves que podem levar a ataques epiléticos, demência e lesão neurológica irreversível.

### **Anastomose portossistêmica**

O sistema da veia porta hepática drena sangue dos órgãos viscerais do abdome para o fígado. Nas pessoas normais, 100% do fluxo sanguíneo venoso portal pode ser recuperado a partir de veias hepáticas, enquanto nos pacientes com pressão elevada da veia porta (p. ex., devido à cirrose), há significativamente menos fluxo sanguíneo para o fígado. O restante do sangue entra nos canais colaterais, que drenam para a circulação sistêmica em pontos específicos (Fig. 4.122). O maior desses canais colaterais ocorre:





**FIG. 4.122** Anastomoses portossistêmicas.

- na junção gastroesofágica em torno da cárdia do estômago – na qual a veia gástrica esquerda e suas tributárias formam uma anastomose portossistêmica com tributárias para o sistema ázigo de veias do sistema caval;
- no ânus – a veia retal superior do sistema portal se anastomosa às veias retais inferior e média do sistema venoso sistêmico; e
- na parede abdominal anterior ao redor do umbigo – as veias paraumbilicais se anastomosam às veias na parede abdominal anterior.

Quando a pressão na veia porta é elevada, tende a ocorrer alargamento venoso (varizes) nos locais de anastomoses portossistêmicas e ao redor delas, e essas veias aumentadas são chamadas:

- hemorroidas na junção anorretal.
- varizes esofágicas na junção gastroesofágica.
- cabeça de medusa (*caput medusae*) no umbigo.

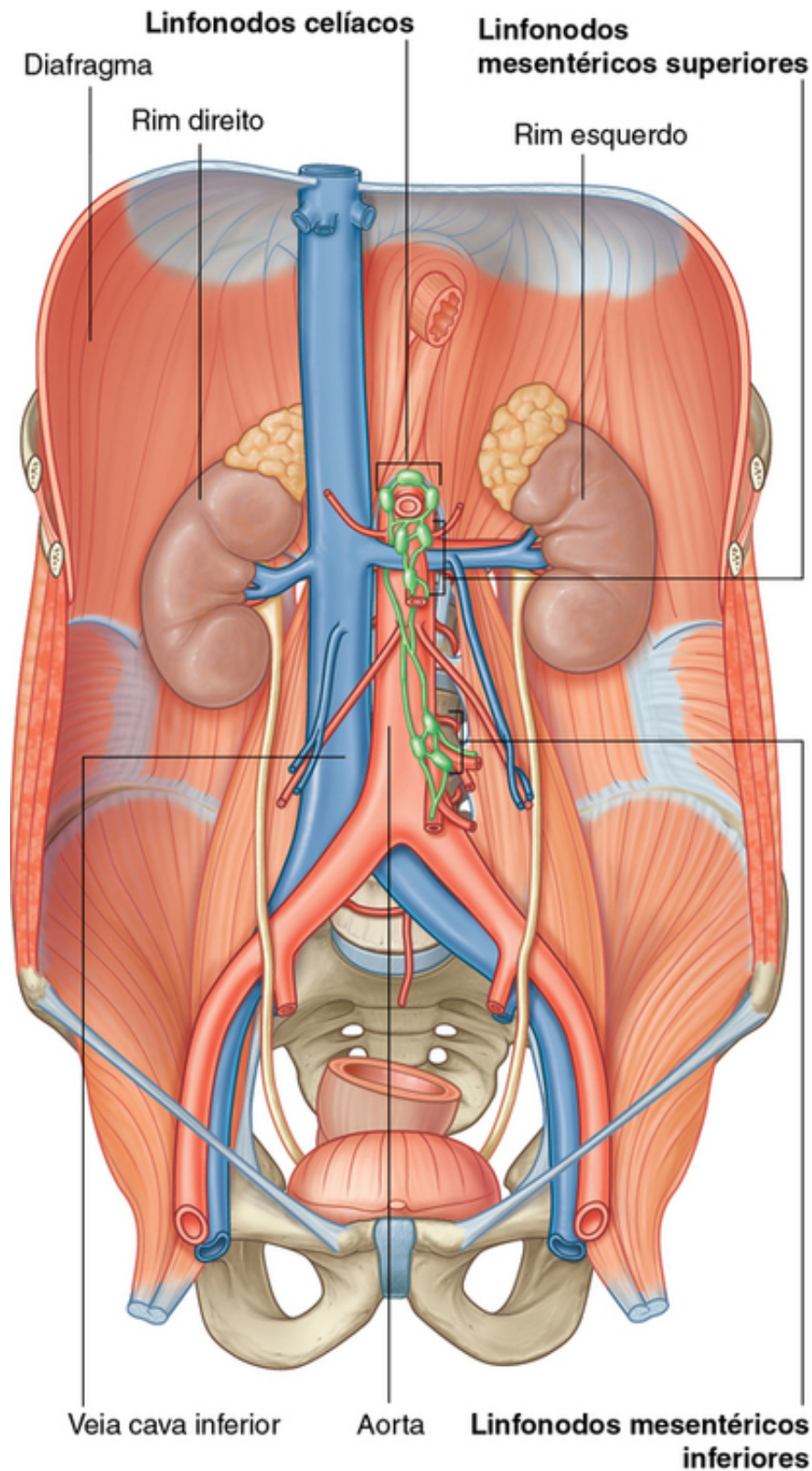
As varizes esofágicas são suscetíveis a traumatismo e, quando lesionadas, podem sangrar profusamente, necessitando de intervenção cirúrgica urgente.

## Linfáticos

A drenagem linfática da parte abdominal do trato gastrointestinal em locais baixos como a parte inferior do reto, bem como o baço, o pâncreas, a vesícula biliar e o fígado, é feita através de vasos e de linfonodos que, subsequentemente, terminam em grandes acúmulos de **linfonodos pré-aórticos** nas origens dos três ramos

anteriores da parte abdominal da aorta, que suprem essas estruturas. Esses acúmulos são, portanto, chamados de **grupos celíaco, mesentérico superior e mesentérico inferior** de linfonodos pré-aórticos. A linfa das vísceras é suprida por três rotas:

- O tronco celíaco (ou seja, as estruturas que fazem parte do intestino anterior abdominal), que drena para os linfonodos pré-aórticos próximos da origem do tronco celíaco ([Fig. 4.123](#)) – esses linfonodos celíacos também recebem linfa dos grupos mesentérico superior e mesentérico inferior dos linfonodos pré-aórticos, e a linfa dos linfonodos celíacos entra na **cisterna do quilo**.



**FIG. 4.123** Drenagem linfática da parte abdominal do trato gastrointestinal.

- A artéria mesentérica superior (ou seja, as estruturas que fazem parte do intestino médio abdominal), que drena para os linfonodos pré-aórticos próximos da origem da artéria mesentérica superior (Fig. 4.123) – esses linfonodos mesentéricos superiores também recebem linfa dos grupos mesentéricos inferiores dos linfonodos pré-aórticos, e a linfa dos linfonodos mesentéricos superiores drena para os linfonodos celíacos.
- A artéria mesentérica inferior (ou seja, as estruturas que fazem parte do intestino posterior do abdome), que drena para os linfonodos pré-aórticos próximos da origem da artéria mesentérica inferior (Fig. 4.123), e a linfa dos linfonodos mesentéricos inferiores drena para os linfonodos mesentéricos superiores.

## Inervação

As vísceras abdominais são inervadas tanto por componentes extrínsecos como intrínsecos do sistema nervoso:

- A inervação extrínseca envolve o recebimento de impulsos motores do sistema nervoso central e o envio de informações sensoriais para ele.
- A inervação intrínseca envolve a regulação das atividades do sistema digestório, geralmente por uma rede autossuficiente de neurônios sensoriais e motores (o sistema nervoso entérico).

As vísceras abdominais que recebem inervação extrínseca incluem a parte abdominal do trato gastrointestinal, o baço, o pâncreas, a vesícula biliar e o fígado. Essas vísceras enviam informações sensoriais de volta para o sistema nervoso central através de fibras aferentes viscerais, e recebem impulsos motores do sistema nervoso central através de fibras eferentes viscerais.

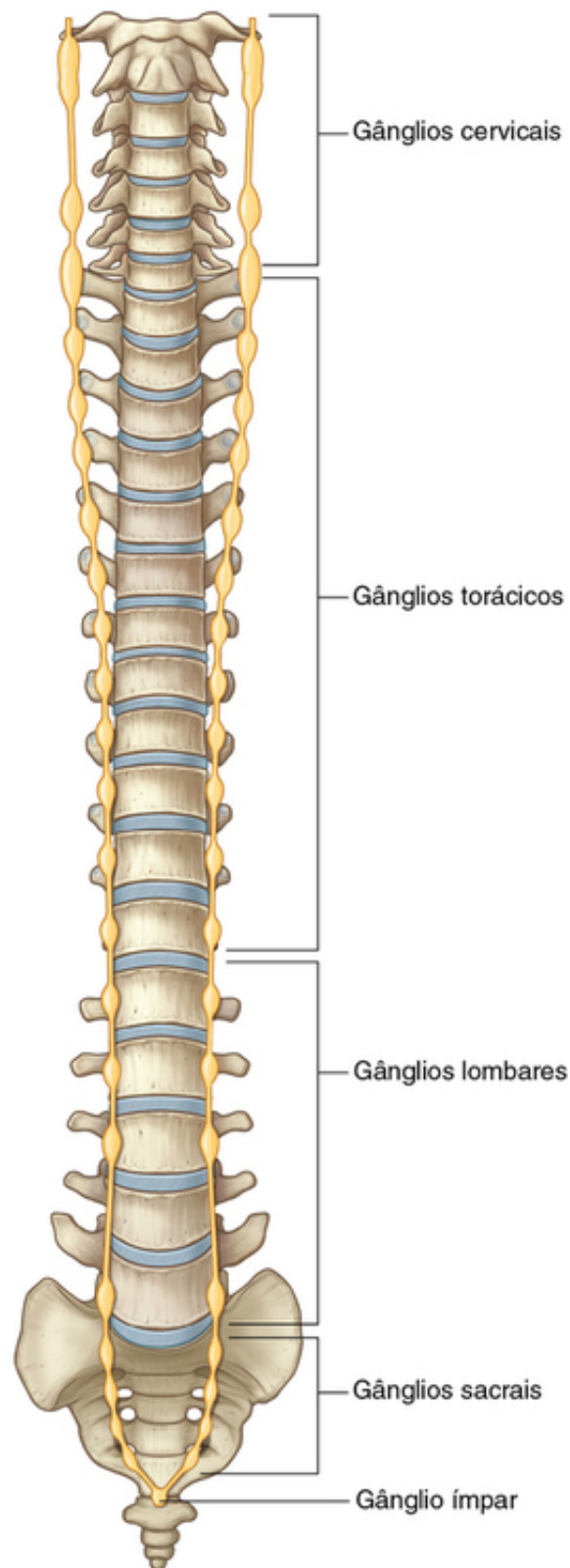
As fibras eferentes viscerais fazem parte das porções simpática e parassimpática da divisão autônoma do sistema nervoso periférico.

Os componentes estruturais que servem como condutos para essas fibras aferentes e eferentes incluem as raízes posterior e anterior da medula espinal, respectivamente, os nervos espinais, os ramos anteriores, os ramos comunicantes branco e cinzento, os troncos simpáticos, os nervos esplâncnicos que transportam fibras simpáticas (torácica, lombar e sacral), as fibras parassimpáticas (pélvicas), o plexo pré-vertebral, os gânglios relacionados e os nervos vagos [X].

O sistema nervoso entérico é composto por neurônios motores e sensoriais em dois plexos interligados nas paredes do trato gastrointestinal. Esses neurônios controlam a contração e o relaxamento coordenados do músculo liso intestinal e regulam a secreção gástrica e o fluxo sanguíneo.

## Troncos simpáticos

Os troncos simpáticos são dois cordões nervosos paralelos que se estendem em um dos lados da coluna vertebral a partir da base do crânio até o cóccix (Fig. 4.124). Quando passam através do pescoço, situam-se posteriormente à bainha carótica. Na parte superior do tórax, são anteriores aos colos das costelas, enquanto na parte inferior do tórax situam-se sobre a face lateral dos corpos vertebrais. No abdome, são anterolaterais aos corpos vertebrais lombares e, prosseguindo na pelve, são anteriores ao sacro. Os dois troncos simpáticos se reúnem anteriormente ao cóccix, formando o **gânglio ímpar**.



**FIG. 4.124** Troncos simpáticos.

Durante toda a extensão dos troncos simpáticos, pequenas áreas elevadas são visíveis. Esse acúmulo de corpos celulares neuronais fora do SNC são os gânglios simpáticos paravertebrais. Eles geralmente são:

- três gânglios na região cervical;
- 11 ou 12 gânglios na região torácica;
- quatro gânglios na região lombar;
- quatro ou cinco gânglios na região sacral;
- o gânglio ímpar anterior ao cóccix (Fig. 4.124).



Os gânglios e os troncos são conectados aos nervos espinais adjacentes por ramos comunicantes cinzentos em todo o comprimento do tronco simpático e por ramos comunicantes brancos nas partes torácicas e lombares superiores do tronco (T1 a L2). As fibras neuronais encontradas nos troncos simpáticos incluem **fibras simpáticas pré-ganglionares** e **pós-ganglionares** e as **fibras aferentes viscerais**.

### **Nervos esplâncnicos**

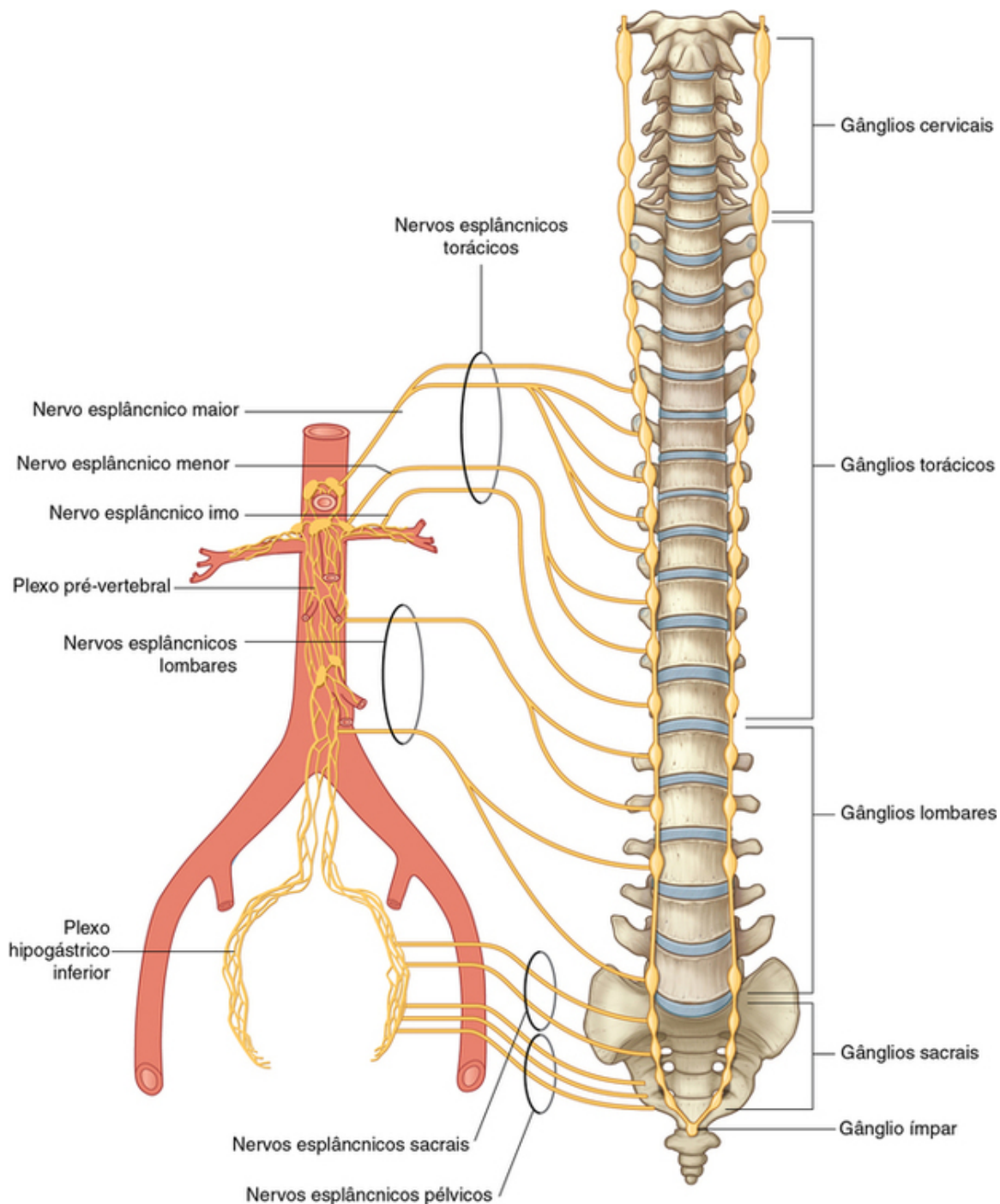
Os nervos esplâncnicos são componentes importantes da inervação das vísceras abdominais. Eles passam do tronco simpático ou gânglios simpáticos associados ao tronco para o plexo pré-vertebral e os gânglios anteriores à parte abdominal da aorta.

Dependendo do tipo de fibra eferente visceral que eles estão transportando, existem dois tipos diferentes de nervo esplâncnico:

- Os nervos esplâncnicos torácicos, lombar e sacral, que transportam fibras simpáticas pré-ganglionares para os gânglios no plexo pré-vertebral e também fibras aferentes viscerais.
- Os nervos esplâncnicos pélvicos (raiz parassimpática), que transportam fibras parassimpáticas pré-ganglionares dos ramos anteriores dos nervos espinais S2, S3 e S4 para uma extensão do plexo pré-vertebral na pelve (**plexo hipogástrico inferior** ou **plexo pélvico**).

### **Nervos esplâncnicos torácicos**

Três **nervos esplâncnicos torácicos** passam dos gânglios simpáticos ao longo do tronco simpático, no tórax, para o plexo pré-vertebral e gânglios associados à parte abdominal da aorta, no abdome ([Fig. 4.125](#)):



**FIG. 4.125** Nervos esplâncnicos.

- O nervo esplâncnico maior surge a partir do quinto até o nono (ou 10º) gânglios torácicos e trafega até o gânglio celíaco no abdome (um gânglio pré-vertebral associado ao tronco celíaco).
- O nervo esplâncnico menor surge a partir do nono e 10º (ou 10º e 11º) gânglios torácicos e trafega para os gânglios aorticorrenais.
- O nervo esplâncnico ímo, quando presente, origina-se do 12º gânglio torácico e trafega pelo plexo renal.

#### **Nervos esplâncnicos lombares e sacrais**

Existem normalmente dois a quatro **nervos esplâncnicos lombares**, que passam da parte lombar do tronco simpático ou gânglios associados e entram no plexo pré-vertebral (Fig. 4.125).

Do mesmo modo, os **nervos esplâncnicos sacrais** passam da parte sacral do tronco simpático ou gânglios associados e entram no plexo hipogástrico inferior, que é uma extensão do plexo pré-vertebral na pelve.

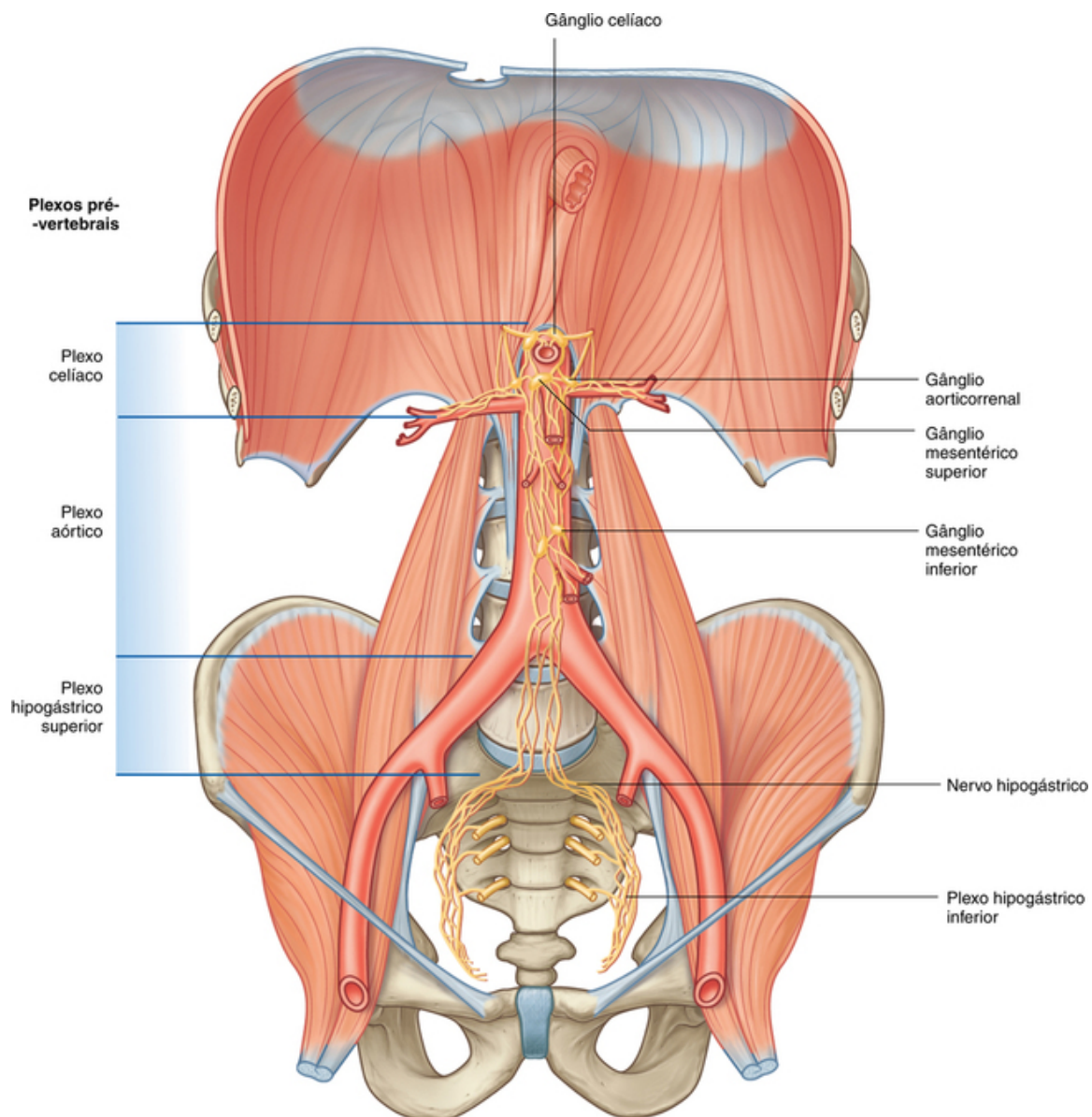
#### **Nervos esplâncnicos pélvicos**

Os **nervos esplâncnicos pélvicos (raiz parassimpática)** são especiais. Eles são os únicos nervos esplâncnicos que transportam fibras parassimpáticas. Em outras palavras, eles não se originam dos troncos simpáticos. Pelo contrário, eles provêm diretamente dos ramos anteriores de S2 a S4. As fibras parassimpáticas pré-ganglionares originárias da região sacral da medula espinal passam dos nervos espinais S2 a S4 até o plexo hipogástrico inferior (Fig. 4.125). Uma vez nesse plexo, algumas dessas fibras seguem para cima, entram no plexo pré-vertebral abdominal e distribuem-se com as artérias que suprem o intestino posterior. Isso fornece o caminho para a inervação do terço distal do cólon transversal, do cólon descendente e do cólon sigmoide pelas fibras parassimpáticas pré-ganglionares.

### Plexo pré-vertebral abdominal e gânglios

O plexo pré-vertebral abdominal é uma coleção de fibras nervosas que circundam a parte abdominal da aorta e é contínuo sobre seus ramos principais. Há corpos celulares de fibras simpáticas pós-ganglionares espalhadas por toda a extensão do plexo pré-vertebral do abdome. Alguns desses corpos celulares estão organizados em diferentes gânglios, enquanto outros apresentam uma distribuição mais aleatória. Em geral, os gânglios estão associados a determinados ramos da parte abdominal da aorta e são nomeados de acordo com esses ramos.

As três principais divisões do plexo abdominal pré-vertebral e gânglios associados são os plexos celíaco, aórtico e hipogástrico superior (Fig. 4.126).



**FIG. 4.126** Plexo pré-vertebral abdominal e gânglios.

- O plexo celíaco é o grande acúmulo de fibras nervosas e gânglios associados a raízes do tronco celíaco e a artéria mesentérica superior imediatamente abaixo do hiato aórtico do diafragma. Os gânglios associados ao plexo celíaco incluem dois gânglios celíacos, um único gânglio mesentérico superior e dois gânglios aorticorrenais.
- O plexo aórtico consiste em fibras nervosas e gânglios associados nas superfícies anterior e lateral da parte abdominal da aorta que se estendem imediatamente abaixo da origem da artéria mesentérica superior até a bifurcação da aorta nas duas artérias ilíacas comuns. O gânglio maior nesse plexo é o gânglio mesentérico inferior na raiz da artéria mesentérica inferior.
- O plexo hipogástrico superior contém inúmeros pequenos gânglios e é a parte final do plexo pré-vertebral abdominal antes de o plexo pré-vertebral continuar na cavidade pélvica.

Cada um desses grandes plexos dá origem a uma série de plexos secundários, que também podem conter pequenos gânglios. Geralmente, esses plexos são nomeados de acordo com os vasos aos quais estão associados. Por exemplo, o plexo celíaco costuma ser descrito como aquele que dá origem ao plexo mesentérico superior e ao plexo renal, bem como outros plexos que se estendem para fora ao longo dos vários ramos do tronco celíaco. Do mesmo modo, o plexo aórtico tem plexos secundários que consistem no plexo mesentérico inferior, plexo espermático e plexo ilíaco externo.

Inferiormente, o plexo hipogástrico superior divide-se em **nervos hipogástricos**, que descem para a pelve e contribuem para a formação do plexo hipogástrico inferior ou pélvico (Fig. 4.126).

O plexo pré-vertebral abdominal recebe:

- fibras aferentes parassimpáticas pré-ganglionares e viscerais do nervo vago [X];
- fibras aferentes simpáticas pré-ganglionares e viscerais dos nervos esplâncnicos torácico e lombar; e
- fibras parassimpáticas pré-ganglionares dos nervos esplâncnicos pélvicos.

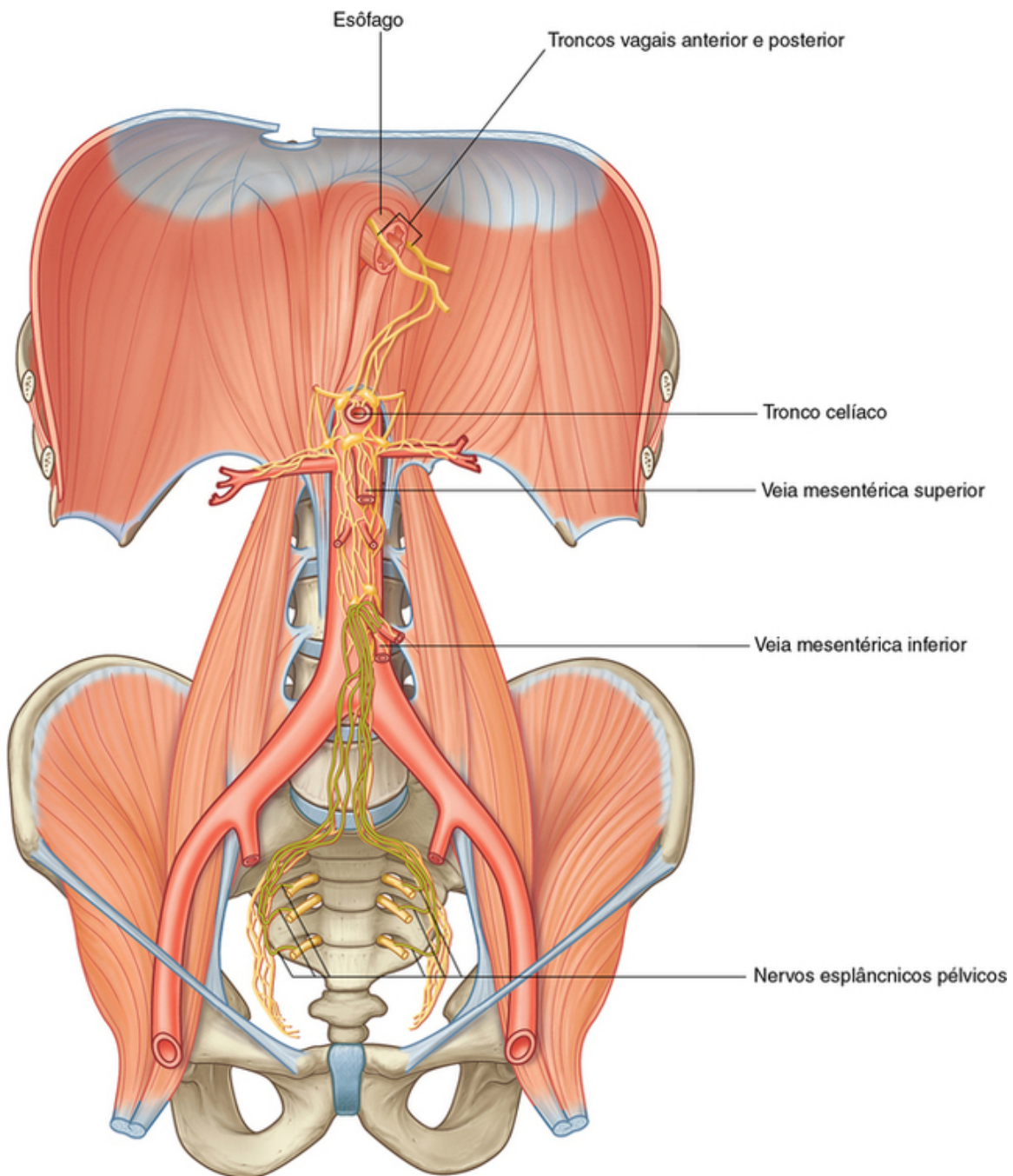
### Inervação parassimpática

A inervação parassimpática da parte abdominal do trato gastrointestinal e do baço, do pâncreas, da vesícula biliar e do fígado origina-se de duas fontes – os nervos vagos [X] e os nervos esplâncnicos pélvicos.

### Nervos vagos

Os **nervos vagos** [X] entram no abdome associados ao esôfago à medida que passam pelo diafragma (Fig. 4.127) e promovem a inervação parassimpática para o intestino anterior e médio.





**FIG. 4.127** Inervação parassimpática da parte abdominal do trato gastrointestinal.

Após entrar no abdome como os **troncos vagais anterior e posterior**, eles enviam ramos para o plexo pré-vertebral. Esses ramos contêm fibras parassimpáticas pré-ganglionares e fibras aferentes viscerais, que são distribuídas com os outros componentes do plexo pré-vertebral ao longo dos ramos da parte abdominal da aorta.

#### Nervos esplâncnicos pélvicos

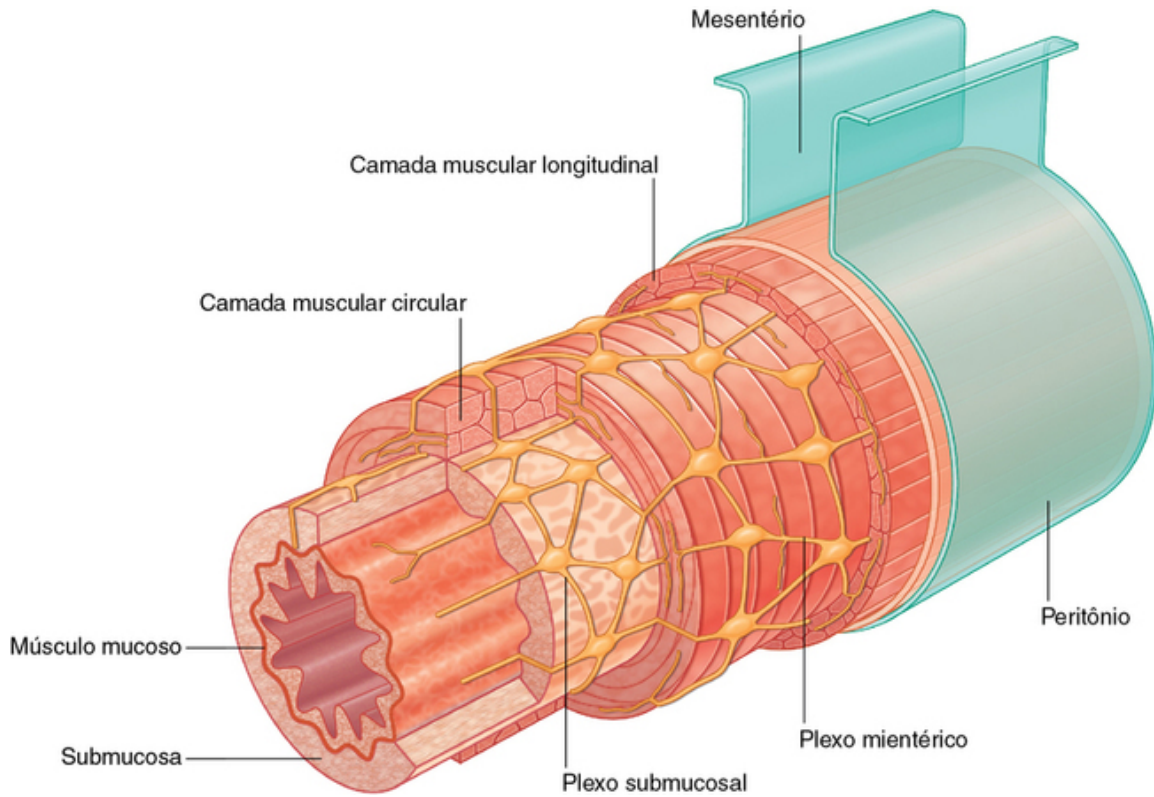
Os **nervos esplâncnicos pélvicos**, que transportam fibras parassimpáticas pré-ganglionares dos níveis S2 a S4 da medula espinal, entram no plexo hipogástrico inferior na pelve. Algumas dessas fibras movem-se para cima em direção à parte mesentérica inferior do plexo pré-vertebral no abdome (Fig. 4.127). Uma vez lá, essas fibras são distribuídas com ramos da artéria mesentérica inferior e fornecem inervação parassimpática para o intestino posterior.

#### Sistema entérico

O sistema entérico é uma divisão da parte visceral do sistema nervoso, e é um circuito neuronal local na



parede do trato gastrointestinal. Ele consiste em neurônios motores e sensoriais organizados em dois plexos interligados (os **plexos mioentérico** e **submucoso**) entre as camadas da parede gastrointestinal e as fibras nervosas associadas, que passam entre os plexos e a partir deles para o tecido adjacente (Fig. 4.128).



**FIG. 4.128** Sistema entérico.

O sistema entérico regula e coordena diversas atividades do trato gastrointestinal, como a atividade secretora gástrica, o fluxo sanguíneo gastrointestinal, e os ciclos de contração e relaxamento do músculo liso (**peristaltismo**).

Embora o sistema entérico geralmente seja independente do sistema nervoso central, ele recebe impulsos dos neurônios simpáticos pós-ganglionares e parassimpáticos pré-ganglionares, que modificam suas atividades.

### Inervação simpática do estômago

O trajeto da inervação simpática do estômago é a seguinte:

- Uma fibra simpática pré-ganglionar que se origina no nível de T6 da medula espinal entra na raiz anterior da medula espinal.
- No nível do forame intervertebral, a raiz anterior (que contém a fibra pré-ganglionar) e uma raiz posterior juntam-se para formar um nervo espinal.
- Fora da coluna vertebral, a fibra pré-ganglionar deixa o ramo anterior do nervo espinal através do ramo comunicante branco.
- O ramo comunicante branco, que contém a fibra pré-ganglionar, liga-se ao tronco simpático.
- Ao entrar no tronco simpático, a fibra pré-ganglionar não sofre sinapse, mas prossegue através do tronco e entra no nervo esplâncnico maior.
- O nervo esplâncnico maior passa pelo pilar diafragmático e entra no gânglio celíaco.
- No gânglio celíaco, as fibras pré-ganglionares sofrem sinapses com um neurônio pós-ganglionar.
- A fibra pós-ganglionar junta-se ao plexo de fibras nervosas em torno do tronco celíaco e continua ao longo de seus ramos.
- A fibra pós-ganglionar trafega através do plexo dos nervos que acompanham os ramos do tronco celíaco que suprem o estômago e, subsequentemente, atinge seu ponto de distribuição.
- Esse estímulo do sistema simpático pode alterar as atividades do trato gastrointestinal, cujo controle é feito pelo sistema nervoso entérico.

## Na clínica

### Cirurgia para obesidade

A cirurgia para obesidade é também conhecida como cirurgia para perda de peso e cirurgia bariátrica. Esse tipo de cirurgia tem se tornado cada vez mais popular nos últimos anos para os pacientes que são incapazes de alcançar significativa perda de peso através de uma modificação adequada da dieta e um programa de exercícios. Frequentemente, é considerada como último recurso. Mais importante ainda, temos de reconhecer o crescente impacto médico que o sobrepeso representa para os pacientes. Com a obesidade, o paciente tem maior probabilidade de desenvolver diabetes e problemas cardiovasculares, e pode sofrer aumento dos distúrbios da saúde geral. Todas essas consequências têm um impacto significativo no orçamento da saúde e são consideradas como distúrbios graves para a “saúde de uma nação.”

Há uma série de opções cirúrgicas para o tratamento da obesidade. A cirurgia para pacientes obesos mórbidos pode ser categorizada em dois grupos principais: procedimentos de má absorção e procedimentos restritivos.

#### Procedimentos de má absorção

Há uma variedade de procedimentos de *bypass* que produzem um estado de má absorção, impedindo maior ganho de peso e também produzindo perda de peso. Existem as complicações, que podem incluir anemia, osteoporose e diarreia (p. ex., *bypass* jejunoileal).

#### Procedimentos predominantemente restritivos

Os procedimentos restritivos envolvem colocar uma faixa ou grampeamento no estômago, ou ao redor dele, para diminuir o tamanho do órgão. Essa redução já produz uma sensação mais precoce de saciedade e impede que o paciente coma excessivamente.

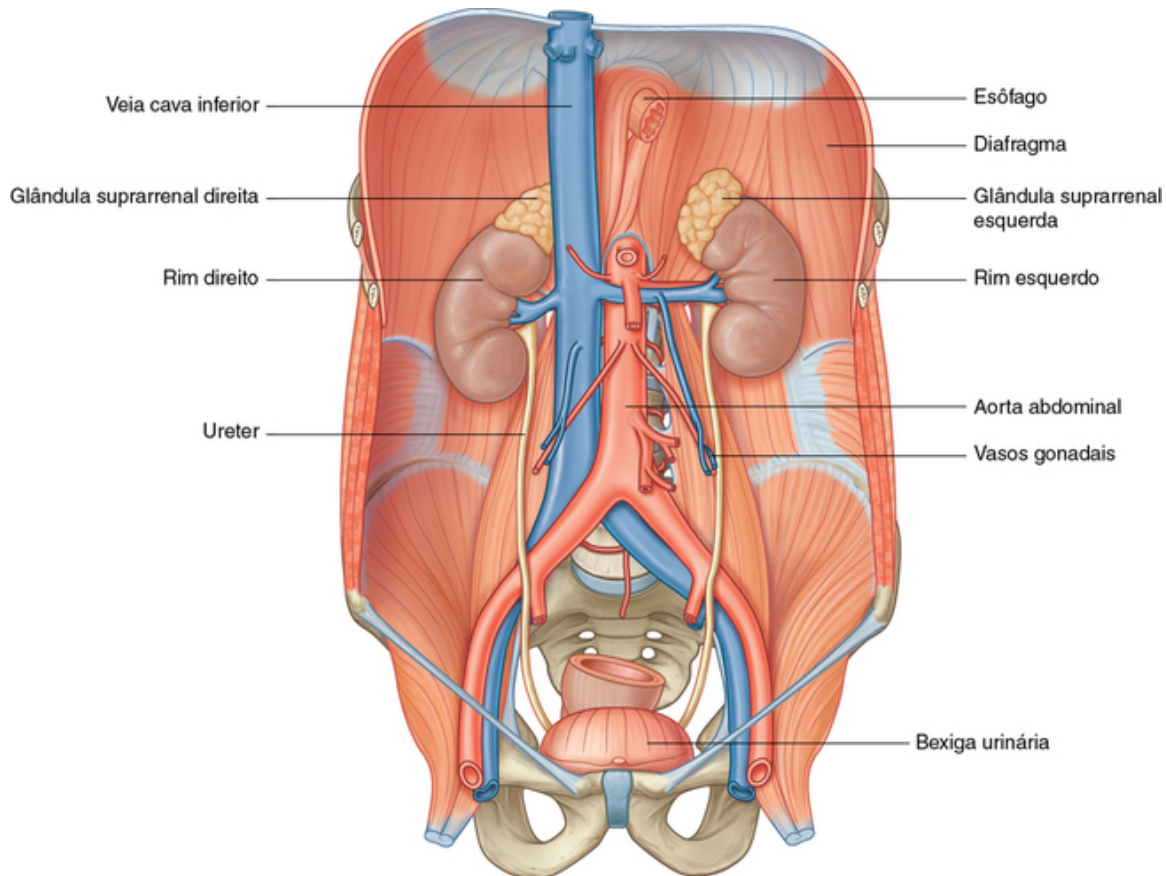
#### Procedimento de combinação

Provavelmente o mais popular atualmente nos Estados Unidos, esse procedimento envolve grampear o estômago proximal e juntar uma alça do intestino delgado com o remanescente gástrico pequeno.

Qualquer paciente com excesso de peso submetido à cirurgia enfrenta risco significativo e morbidade elevada, com taxas de mortalidade de 1% a 5%.

## Região abdominal posterior

A região abdominal posterior encontra-se posterior à parte abdominal do trato gastrointestinal, do baço e do pâncreas (Fig. 4.129). Essa área, delimitada por ossos e músculos que compõem a parede posterior do abdome, contém inúmeras estruturas que não só estão diretamente envolvidas nas atividades do conteúdo abdominal, mas também utilizam essa área como um canal entre as regiões do corpo. Os exemplos incluem a parte abdominal da aorta e seus plexos nervosos associados, a veia cava inferior, e os troncos simpáticos e linfáticos. Existem também estruturas que se originam nessas áreas que são cruciais para a função normal de outras regiões do corpo (ou seja, o plexo lombar de nervos) e há órgãos que se associam a essa área durante o desenvolvimento e permanecem nela no adulto (ou seja, os rins e as glândulas suprarrenais).



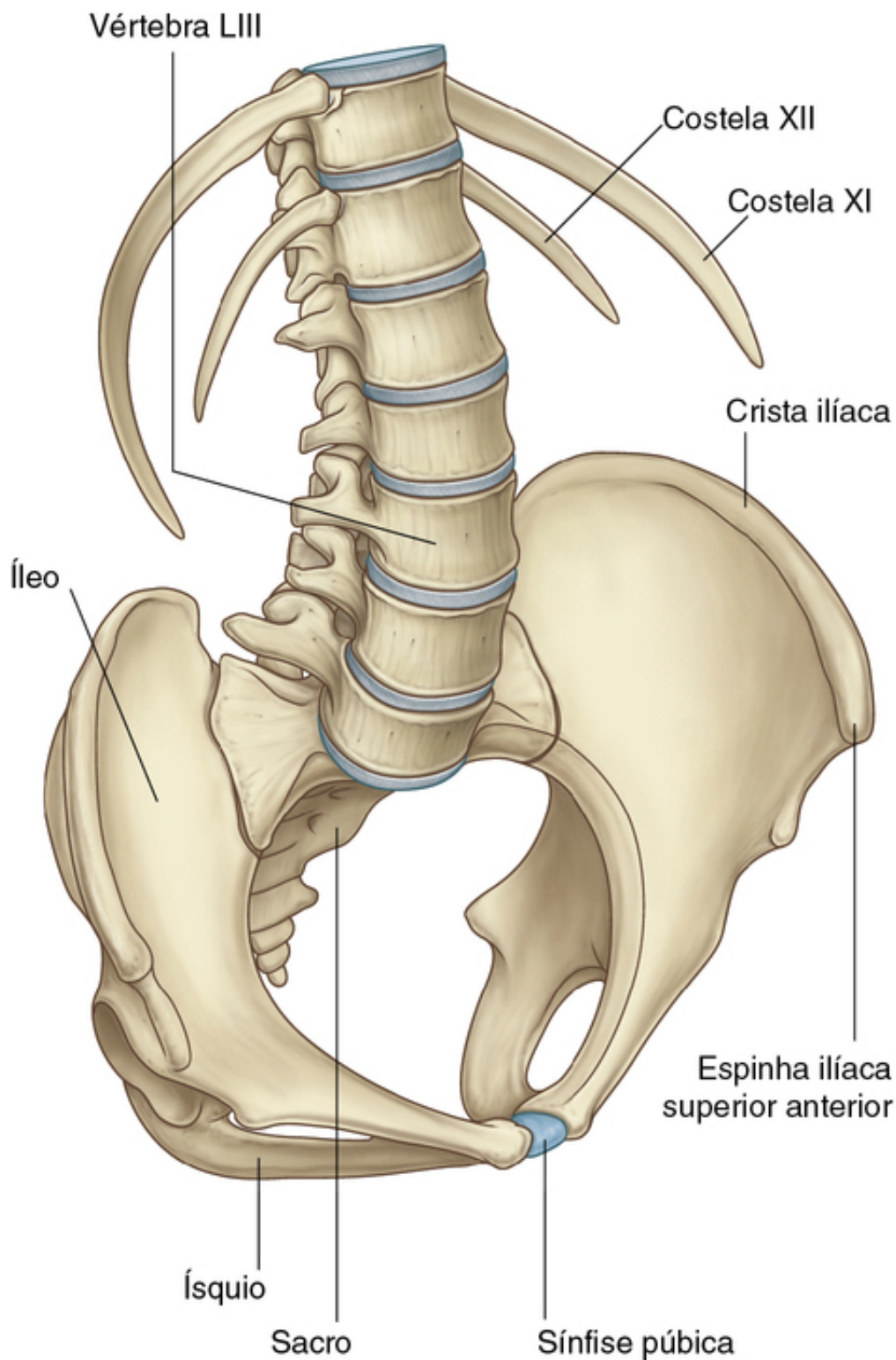
**FIG. 4.129** Região abdominal posterior.

## Parede posterior do abdome

### Ossos

#### Vértebras lombares e o sacro

Os corpos das cinco vértebras lombares projetam-se para a linha mediana da área abdominal posterior (Fig. 4.130). A proeminência dessas estruturas nessa região deve-se à curvatura secundária (convexidade para a frente) da parte lombar da coluna vertebral.



**FIG. 4.130** Osteologia da parede abdominal posterior.

As vértebras lombares podem ser distinguidas das vértebras cervicais e torácicas devido a seu tamanho. Elas são muito maiores do que qualquer outra vértebra em qualquer outra região. Os corpos vertebrais são enormes e aumentam progressivamente de tamanho da vértebra LI até LV. Os pedículos são curtos e sólidos; os processos transversos são longos e finos; e os processos espinhosos são grandes, grossos e curtos. Os processos articulares são grandes e orientados medial e lateralmente, o que promove a flexão e a extensão nessa parte da coluna vertebral.

Entre cada vértebra lombar, há um disco intervertebral, que completa essa parte da fronteira da linha mediana da parede posterior do abdome.

O limite da linha mediana da parede posterior do abdome, inferior às vértebras lombares, consiste na

margem superior do sacro (Fig. 4.130). O sacro é formado pela fusão de cinco vértebras sacrais em uma única estrutura óssea em forma de cunha, que é ampla superiormente e estreita-se inferiormente. Sua superfície anterior côncava e sua superfície posterior convexa contêm forames sacrais anteriores e posteriores para que os ramos anterior e posterior dos nervos espinais atravessem.

### Ossos do quadril

Os **ílios**, que são componentes de cada osso do quadril, estão fixados lateralmente ao sacro nas articulações sacroilíacas (Fig. 4.130). A parte superior de cada ílio se expande para fora em uma área semelhante a uma asa (a **fossa ilíaca**). A face medial dessa região de cada osso do quadril e os respectivos músculos são componentes da parede posterior do abdome.

### Costelas

Superiormente, as costelas XI e XII completam a estrutura óssea da parede posterior do abdome (Fig. 4.130). Essas costelas são únicas, porque não se articulam com o esterno ou com outras costelas, têm uma única face articular sobre as cabeças e não têm colos ou tubérculos.

A costela XI encontra-se posterior à parte superior do rim esquerdo, e a costela XII está acima da parte posterior de ambos os rins. Além disso, a costela XII serve como um ponto de fixação para inúmeros músculos e ligamentos.

### Músculos

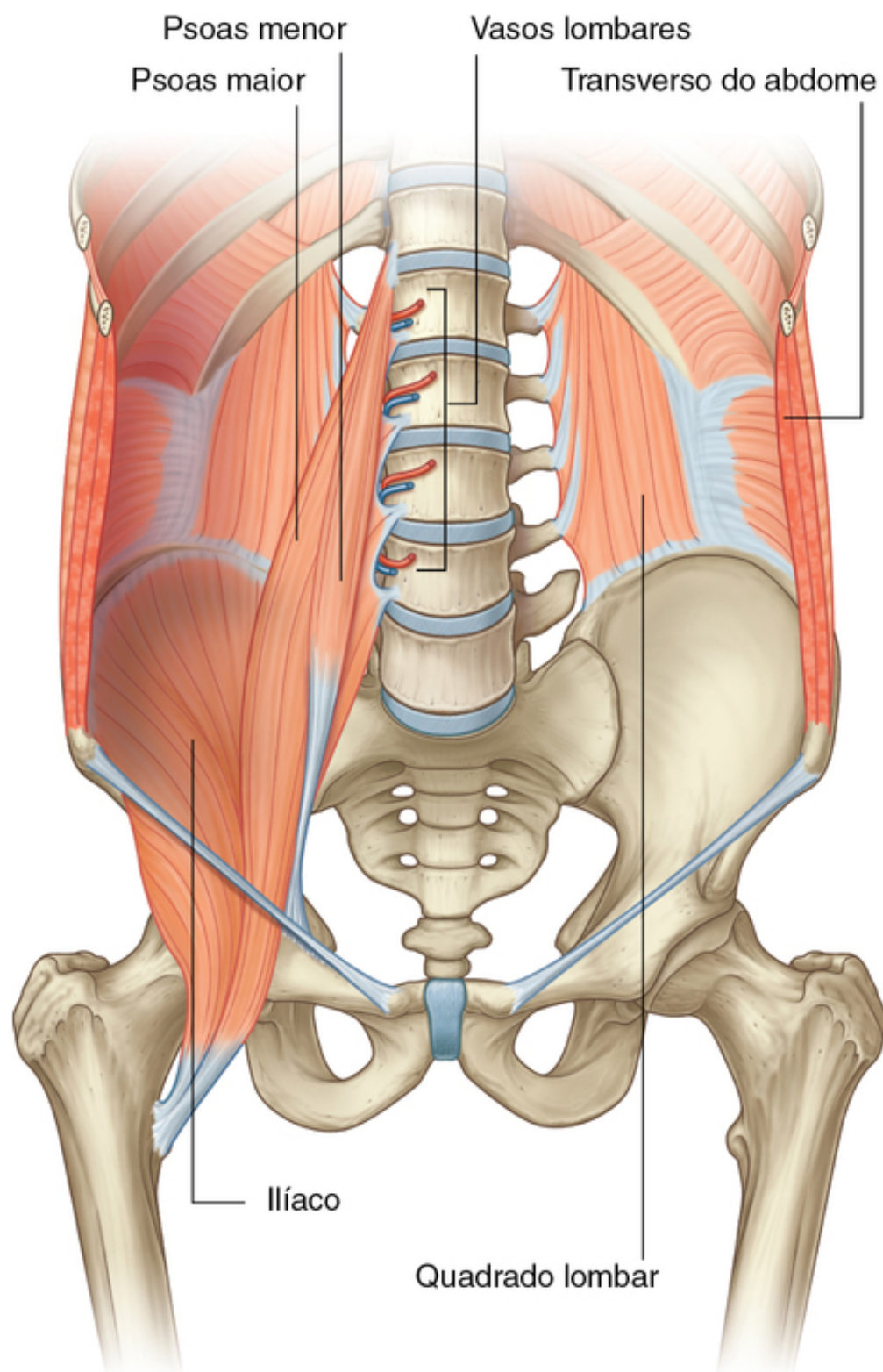
Os músculos que formam os limites medial, lateral, inferior e superior da região posterior do abdome preenchem a estrutura óssea da parede posterior do abdome (Tabela 4.2). Medialmente, encontram-se os músculos psoas maior e menor; lateralmente, o músculo quadrado do lombo; inferiormente, o músculo ilíaco; e superiormente, o diafragma (Figs. 4.131 e 4.132).

**Tabela 4.2**

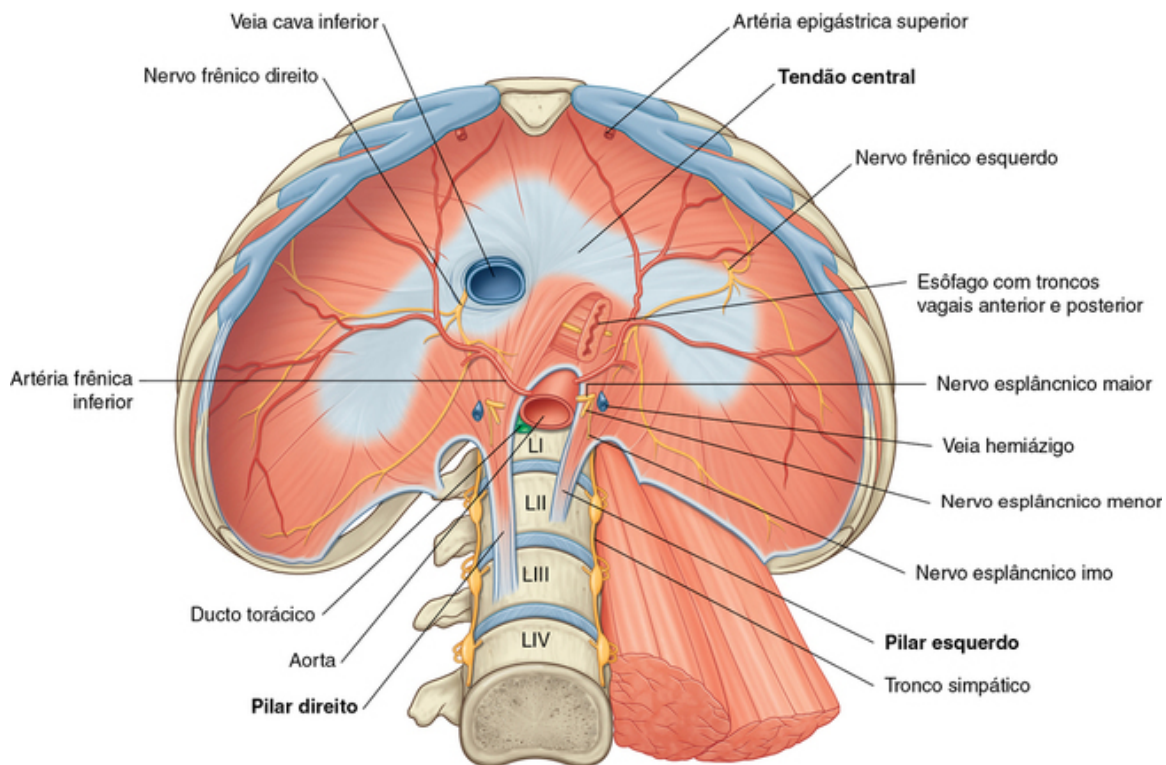
#### Músculos da parede abdominal posterior

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Psoas maior	Superfície lateral dos corpos das vértebras TXII e de LI a LV, e discos intervertebrais entre TXII e LI a LV	Trocanter menor do fêmur	Ramos anteriores de L1 a L3	Flexão da coxa na articulação do quadril
Psoas menor	Superfícies laterais dos corpos das vértebras TXII e LI, e discos intervertebrais relacionados	Linha pectínea da margem pélvica e eminência iliopúbica	Ramos anteriores de L1	Flexão lombar fraca da coluna vertebral
Quadrado do lombo	Processo transverso da vértebra LV, ligamento iliolumbar e crista ilíaca	Processos transversos das vértebras LI a LIV e borda inferior da costela XII	Ramos anteriores de T12 e de L1 a L4	Abaixa e estabiliza a costela XII e alguma torção lateral do tronco
Ilíaco	Dois terços superiores da fossa ilíaca, ligamentos sacroilíaco anterior e iliolumbar, superfície lateral superior do sacro	Trocanter menor do fêmur	Nervo femoral (L2 a L4)	Flexão da coxa na articulação do quadril





**FIG. 4.131** Músculos da parede abdominal posterior.



**FIG. 4.132** Diafragma.

### Psoas maior e menor

Medialmente, os músculos **psoas maior** cobrem a superfície anterolateral dos corpos das vértebras lombares, preenchendo o espaço entre os corpos vertebrais e os processos transversos (Fig. 4.131). Cada um desses músculos surge a partir dos corpos da vértebra TXII e de todas as cinco vértebras lombares, a partir de discos intervertebrais entre cada vértebra, e dos processos transversos das vértebras lombares. Passando inferiormente ao longo da borda pélvica, cada músculo continua na região anterior da coxa sob o ligamento inguinal, fixando-se ao trocanter menor do fêmur.

O músculo psoas maior flexiona a coxa na articulação do quadril quando o tronco está estabilizado e flexiona o tronco contra a gravidade quando o corpo está em posição supina. É innervado pelos ramos anteriores dos nervos L1 a L3.

Associado ao músculo psoas maior, encontra-se o músculo **psoas menor**, que, às vezes, é ausente. Repousando sobre a superfície do psoas maior quando presente, esse músculo delgado surge das vértebras TXII e LI e do disco intervertebral interposto; seu tendão longo insere-se na linha pectínea da borda pélvica e da eminência iliopúbica.

O psoas menor é um flexor fraco da coluna vertebral e é innervado pelo ramo anterior do nervo L1.

### Quadrado do lombo

Lateralmente, os músculos quadrados do lombo preenchem o espaço entre as costelas XII e a crista ilíaca em ambos os lados da coluna vertebral (Fig. 4.131). Eles são sobrepostos medialmente pelos músculos psoas maior; ao longo de suas bordas laterais, estão os músculos transversos do abdome.

Cada um dos músculos quadrados do lombo surge do processo transverso da vértebra LV, do ligamento iliolombar e da parte adjacente da crista ilíaca. Os músculos fixam-se superiormente ao processo transverso das primeiras quatro vértebras lombares e à borda inferior da costela XII.

Os músculos quadrados do lombo abaixam e estabilizam as 12ª costelas e contribuem para a flexão lateral do tronco. Atuando em conjunto, os músculos podem estender a região lombar da coluna vertebral. Eles são innervados por ramos anteriores de TXII e LI até LIV.

### Músculo ilíaco

Inferiormente, o **músculo ilíaco** preenche a fossa ilíaca de cada lado (Fig. 4.131). A partir dessa origem expansiva que cobre a fossa ilíaca, o músculo passa inferiormente, junta-se ao músculo psoas maior e fixa-se no

trocanter menor do fêmur. À medida que seguem para a coxa, esses músculos combinados são chamados de músculo **iliopsoas**.

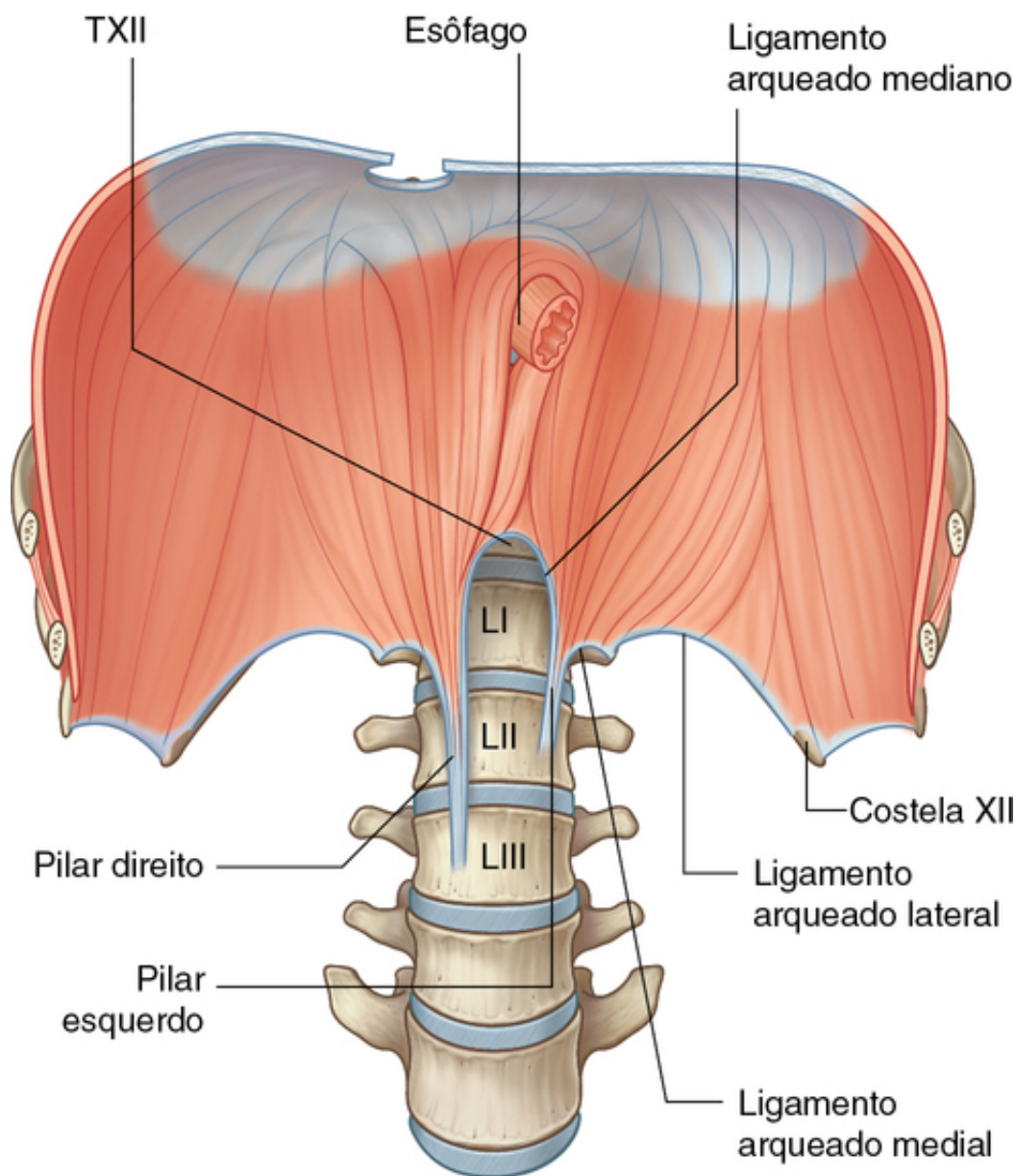
Assim como o músculo psoas maior, o íliaco flexiona a coxa na articulação do quadril quando o tronco é estabilizado e flexiona o tronco contra a gravidade quando o corpo está em posição supina. É inervado pelos ramos do nervo femoral.

### Diafragma

Superiormente, o diafragma forma o limite da região abdominal posterior. Essa lâmina musculotendínea também separa a cavidade abdominal da cavidade torácica.

Estruturalmente, o diafragma consiste em uma parte tendínea central, na qual as fibras musculares circunferencialmente dispostas se fixam (Fig. 4.132). O diafragma está ancorado às vértebras lombares por pilares musculotendíneos, que se misturam com o ligamento longitudinal anterior da coluna vertebral:

- O pilar direito é o mais longo e o mais amplo dos pilares, e é anexado aos corpos vertebrais LI até LIII e aos discos intervertebrais interpostos (Fig. 4.133).



**FIG. 4.133** Pilares do diafragma.

- Da mesma forma, o pilar esquerdo é ligado às vértebras LI e LII e ao disco intervertebral associado.

Os pilares são conectados em toda a linha mediana por um arco tendíneo (o **ligamento arqueado mediano**),

o qual passa anteriormente à aorta (Fig. 4.133).

Lateral aos pilares, um segundo arco tendíneo é formado pela fáscia que cobre a parte superior do músculo psoas maior. Esse é o **ligamento arqueado medial**, que é ligado medialmente aos lados das vértebras LI e LII e lateralmente ao processo transversos das vértebras LI e LII (Fig. 4.133).

Um terceiro arco tendíneo, o **ligamento arqueado lateral**, é formado por um espessamento da fáscia que cobre o quadrado do lombo. É ligado medialmente ao processo transversos das vértebras LI e LII e lateralmente à costela XII (Fig. 4.133).

Os ligamentos arqueados medial e lateral servem como pontos de origem para alguns dos componentes musculares do diafragma.

### Estruturas que passam através ou ao redor do diafragma

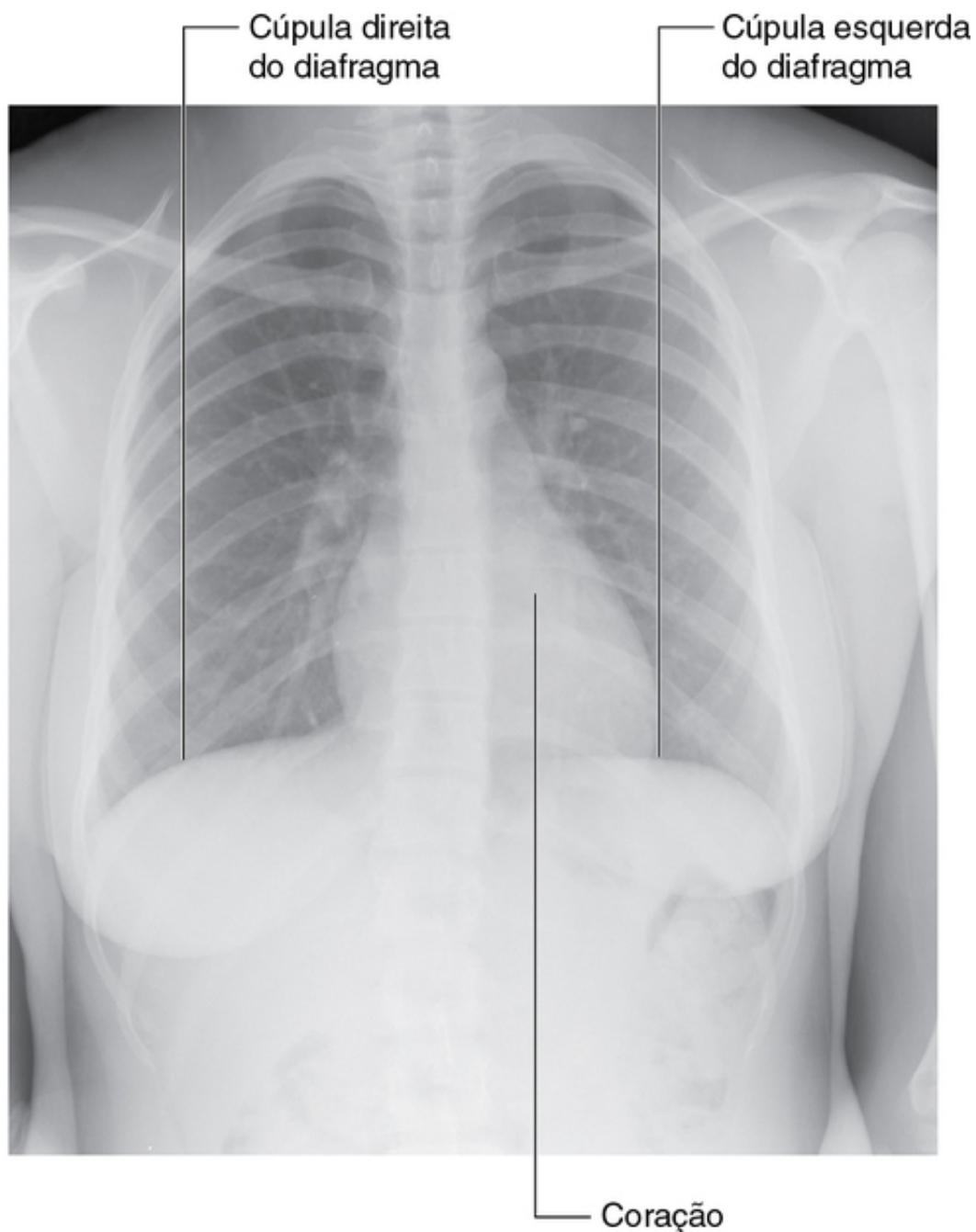
Várias estruturas passam através ou ao redor do diafragma (Fig. 4.132).

- A aorta passa posteriormente ao diafragma e anterior aos corpos vertebrais no nível inferior da vértebra TXII; fica entre os dois pilares do diafragma e posterior ao ligamento arqueado mediano, logo à esquerda da linha mediana.
  - Acompanhando a aorta através do hiato aórtico, encontra-se o ducto torácico e, algumas vezes, a veia ázigo.
  - O esôfago atravessa a musculatura do pilar direito do diafragma, no nível da vértebra TX, imediatamente à esquerda do hiato aórtico.
  - Passando pelo hiato esofágico com o esôfago, estão os troncos vagais anterior e posterior, os ramos esofágicos da artéria e da veia gástricas esquerdas e alguns vasos linfáticos.
  - A terceira grande abertura do diafragma é o forame da veia cava, através da qual passa a veia cava inferior da cavidade abdominal para a cavidade torácica (Fig. 4.132) próximo à vértebra TVIII no centro tendíneo do diafragma.
  - Acompanhando a veia cava inferior através do forame da veia cava, está o nervo frênico direito.
  - O nervo frênico esquerdo passa através da parte muscular do diafragma imediatamente anterior ao centro tendíneo, do lado esquerdo.
- Outras estruturas passam através de pequenos orifícios, seja dentro ou fora do diafragma, quando prosseguem a partir da cavidade torácica até a cavidade abdominal (Fig. 4.132).
- Os nervos esplâncnicos maior, menor e ímo (quando presente) passam pelos pilares em qualquer um dos lados.
  - A veia hemiáximo passa pelo pilar esquerdo.
  - Passando posteriormente ao ligamento arqueado medial, de cada lado, estão os troncos simpáticos.
  - Passando anteriormente ao diafragma logo abaixo das costelas, estão os vasos epigástricos superiores.
  - Outros vasos e nervos (ou seja, os vasos musculofrênicos e os nervos intercostais) também atravessam o diafragma em vários pontos.

### Cúpulas

A aparência clássica das cúpulas diafragmáticas direita e esquerda é causada pelo conteúdo abdominal subjacente, que empurra essas áreas laterais para cima e pelo pericárdio fibroso, que é anexado centralmente, causando aplainamento do diafragma nessa área (Fig. 4.134).





**FIG. 4.134** Cúpulas direita e esquerda do diafragma. Radiografia torácica.

As cúpulas são produzidas pelo:

- fígado, à direita, com alguma contribuição do rim direito e da glândula suprarrenal direita;
- fundo gástrico e do baço, à esquerda, com contribuições do rim esquerdo e da glândula suprarrenal esquerda.

Embora a altura dessas cúpulas varie durante a respiração, uma estimativa razoável da expiração normal coloca a cúpula esquerda no quinto espaço intercostal e a cúpula direita na costela V. É importante lembrar isso quando percudir o tórax.

Durante a inspiração, a parte muscular do diafragma contrai, fazendo com que o centro tendíneo do diafragma seja deslocado inferiormente. Isso resulta em algum aplainamento das cúpulas, aumento da cavidade torácica e redução da pressão intratorácica. O efeito fisiológico dessas mudanças é que o ar entra nos pulmões, e o retorno venoso para o coração é reforçado.

### Suprimento sanguíneo

Existe suprimento sanguíneo para o diafragma sobre suas superfícies superior e inferior:



- Superiormente, as artérias musculofrênica e pericardicofrênica, ambos ramos da artéria torácica interna, e a artéria frênica superior, um ramo da parte torácica da aorta, suprem o diafragma.
- Inferiormente, as artérias frênicas inferiores, ramos da parte abdominal da aorta, suprem o diafragma (Fig. 4.132).

A drenagem venosa é feita através das veias acompanhantes dessas artérias.

### Inervação

A inervação do diafragma é dada principalmente pelos **nervos frênicos**. Esses nervos, nos níveis medulares de C3 até C5, produzem toda a inervação motora para o diafragma e fibras sensitivas da parte central. Eles passam através da cavidade torácica, entre a parte mediastinal da pleura e o pericárdio, para a face superior do diafragma. Nesse ponto, o nervo frênico direito acompanha a veia cava inferior através do diafragma, e o nervo frênico esquerdo passa através do diafragma, por si mesmo (Fig. 4.132). Outras fibras sensitivas são supridas para as áreas periféricas do diafragma pelos nervos intercostais.

### Na clínica

#### Abscesso do músculo psoas

À primeira vista, é difícil avaliar por que a bainha do músculo psoas tem mais importância do que qualquer outro músculo da bainha. O músculo psoas e sua bainha surgem não apenas das vértebras lombares, mas também dos discos intervertebrais entre cada vértebra. A origem desses discos é de fundamental importância. Em determinados tipos de infecção, o disco intervertebral é preferencialmente acometido (p. ex., tuberculose e discite por salmonela). À medida que a infecção do disco desenvolve-se, ela se espalha anterior e anterolateralmente. Na posição anterolateral, a infecção passa para a bainha do músculo psoas e dissemina-se no interior do músculo e da bainha, e pode aparecer abaixo do ligamento inguinal como uma massa.

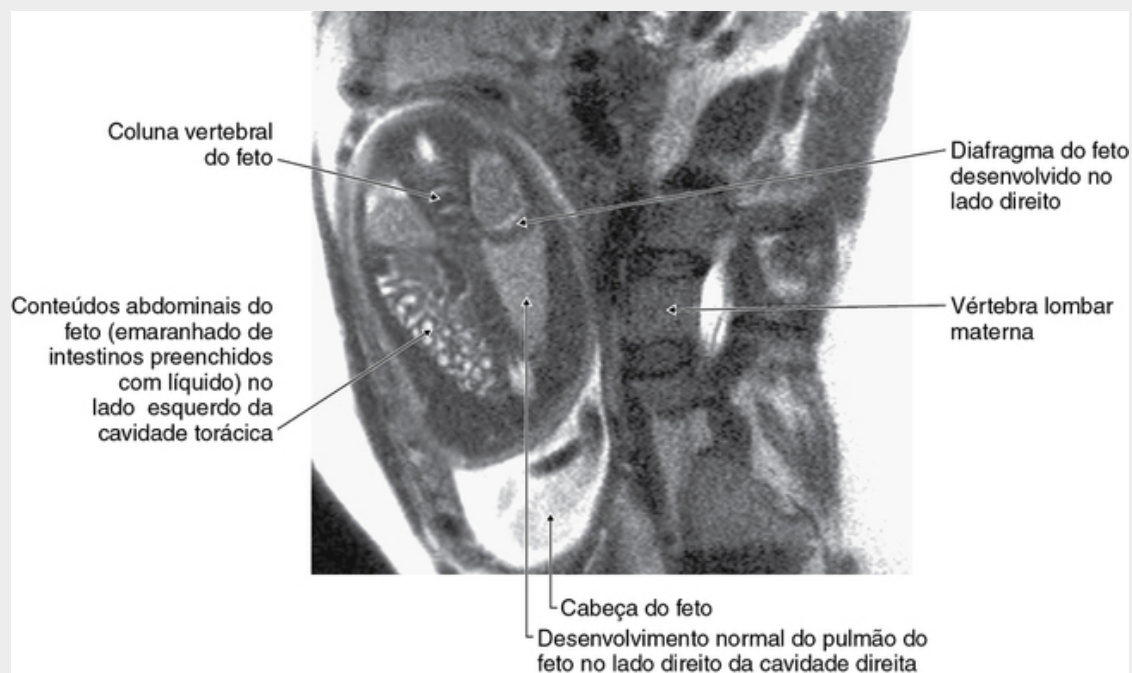
### Na clínica

#### Hérnias diafragmáticas

Para compreender por que uma hérnia ocorre através do diafragma, é necessário considerar a embriologia do diafragma.

O diafragma é constituído a partir de quatro estruturas – o septo transversal, o mesentério esofágico posterior, a membrana pleuroperitoneal e a margem periférica – que, subsequentemente, fundem-se de modo a separar a cavidade abdominal da cavidade torácica. O septo transversal forma o centro tendíneo, que se desenvolve a partir de uma origem mesodérmica na frente da cabeça do embrião e, em seguida, move-se para sua posição mais adulta durante a formação da prega da cabeça.

A fusão dos diferentes componentes do diafragma pode falhar e podem ocorrer hérnias através dos pontos falhos de fusão (Fig. 4.135). Os locais mais comuns são:



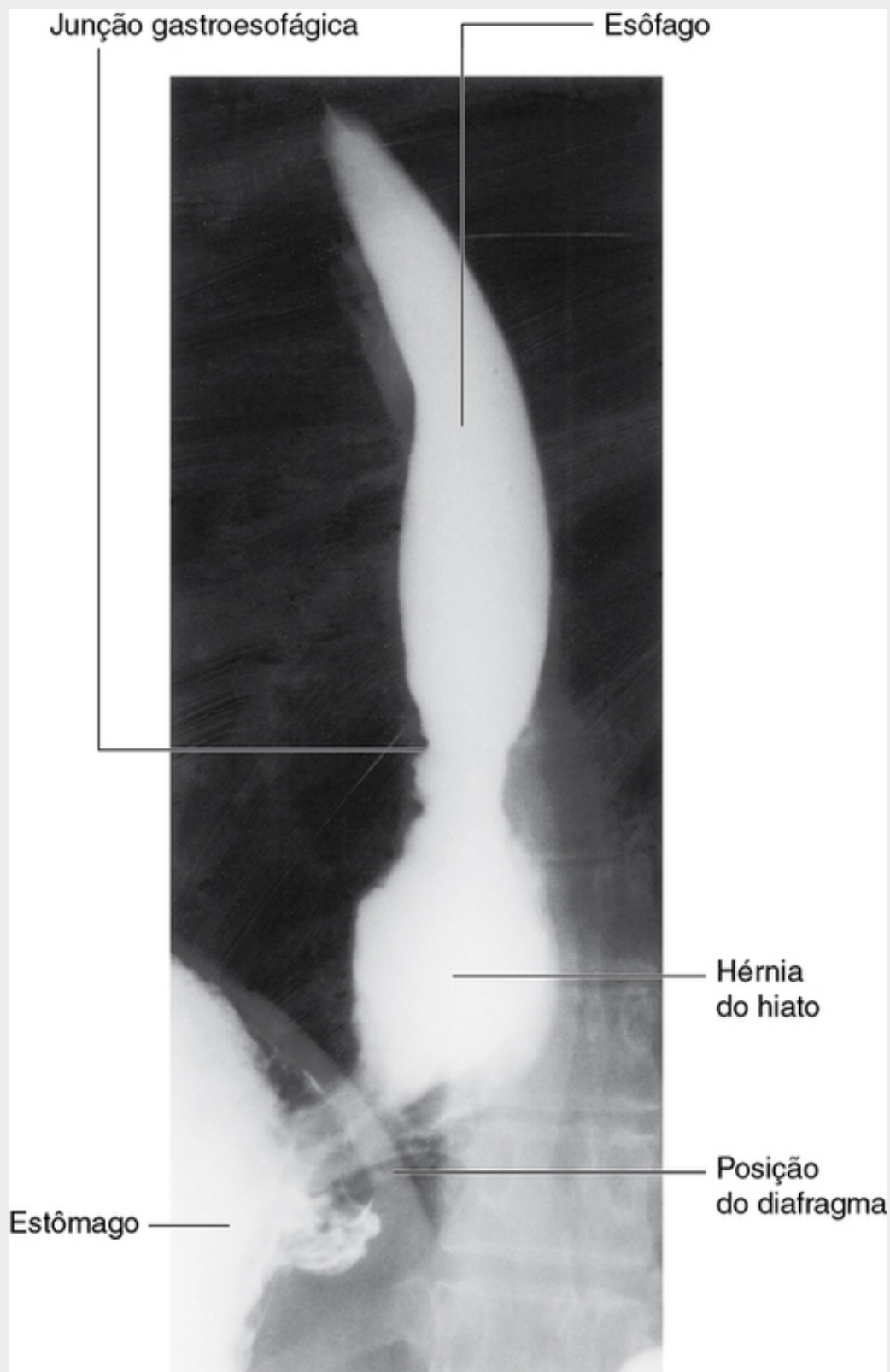
**FIG. 4.135** Hérnia diafragmática fetal *in utero*. Imagem de ressonância magnética ponderada de T2. Feto no plano coronal, mãe no plano sagital.

- entre o processo xifoide e as margens costais à direita (hérnia de Morgagni); e
  - através de uma abertura à esquerda quando a membrana pleuroperitoneal falha em fechar o canal pericardioperitoneal (hérnia de Bochdalek).
- Também podem ocorrer hérnias através do centro tendíneo e através de um hiato esofágico congenitamente grande.
- As hérnias de Morgagni e de Bochdalek tendem a aparecer no momento do nascimento ou próximo dele, ou na primeira infância. Elas possibilitam que o intestino abdominal entre na cavidade torácica, o que pode comprimir os pulmões e reduzir a função respiratória. A maioria dessas hérnias requer o fechamento cirúrgico do defeito diafragmático.
- Ocasionalmente, pequenos defeitos no diafragma não permitem que o intestino passe através dele, mas possibilitam a livre circulação de líquidos. Os pacientes com ascite podem desenvolver derrames pleurais, enquanto os pacientes com derrame pleural podem desenvolver ascite quando esses defeitos estão presentes.

## Na clínica

### Hérnia de hiato

No nível do hiato esofágico, o diafragma pode ser frouxo, permitindo que o fundo gástrico forme uma hérnia em direção ao mediastino posterior (Fig. 4.136). Isso tipicamente provoca sintomas de refluxo ácido. Pode ocorrer ulceração, e pode provocar sangramento e anemia. Geralmente, o diagnóstico é feito por meio de exames com bário ou endoscopia. O tratamento é, em primeira instância, clínico, apesar de haver necessidade de cirurgia.



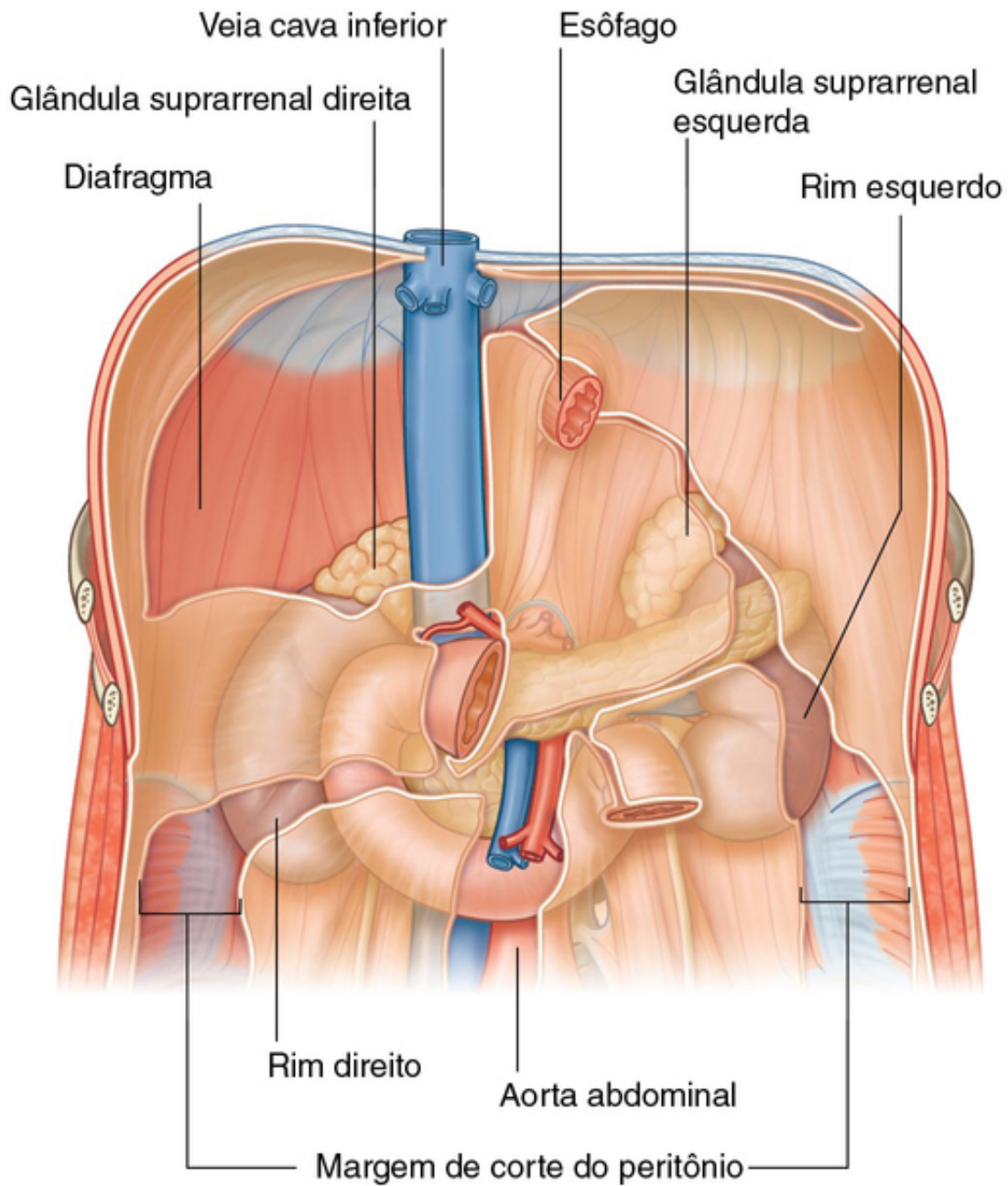
**FIG. 4.136** Esôfago inferior e estômago superior mostrando uma hérnia de hiato. Radiografia com contraste por bário.

## Visceras

### Rins

Em forma de feijão, os rins são retroperitoneais na região posterior do abdome ([Fig. 4.137](#)). Situam-se no tecido conjuntivo extraperitoneal imediatamente laterais à coluna vertebral. Na posição supina, os rins vão desde,

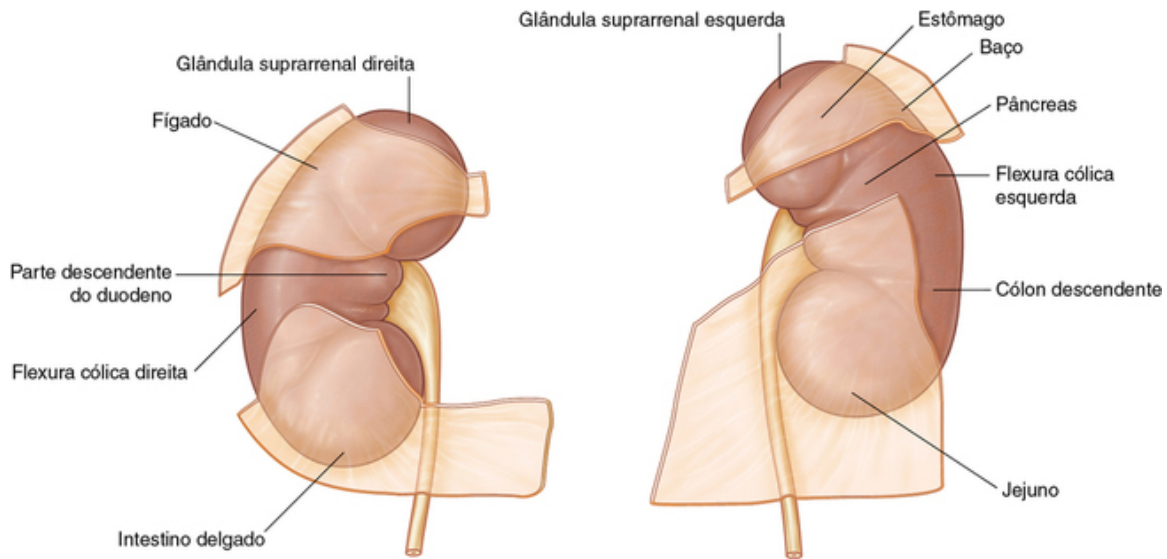
aproximadamente, a vértebra TXII superiormente até a vértebra LIII, inferiormente, e o rim direito é ligeiramente mais baixo que o esquerdo devido à sua relação com o fígado. Embora sejam semelhantes em tamanho e forma, o rim esquerdo é um órgão mais longo e mais delgado do que o direito, e mais próximo da linha mediana.



**FIG. 4.137** Posição retroperitoneal dos rins na região abdominal posterior.

#### Relação com outras estruturas

A face anterior do rim direito está relacionada a inúmeras estruturas, algumas das quais são separadas do rim por uma camada de peritônio e outras ficam diretamente contra o rim (Fig. 4.138).



**FIG. 4.138** Estruturas relacionadas à superfície anterior de cada rim.

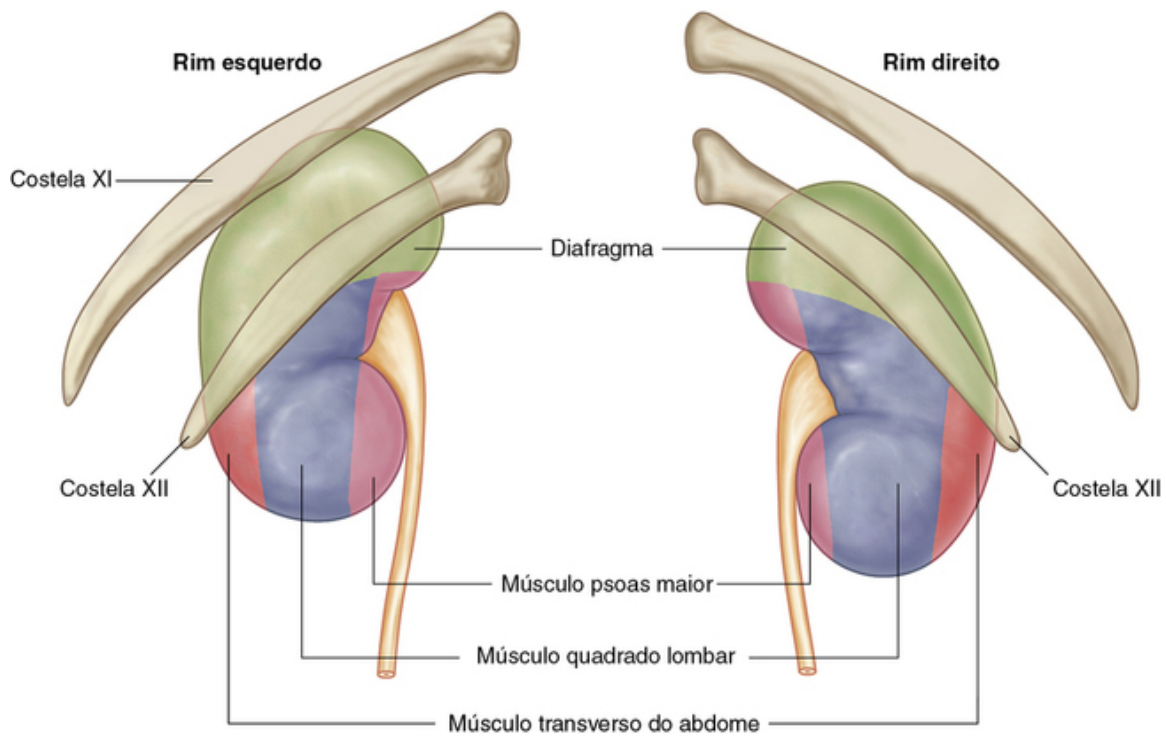
- Uma pequena parte do polo superior é coberta pela glândula suprarrenal direita.
- Movendo-se inferiormente, uma grande parte do restante da porção superior da face anterior fica em oposição ao fígado e é separada dele por uma camada de peritônio.
- Medialmente, a parte descendente do duodeno é retroperitoneal e entra em contato com o rim.
- Em sua face lateral, o polo inferior do rim está diretamente associado à flexura direita do cólon; e, em seu lado medial, é coberto por um segmento do intestino delgado intraperitoneal.

A face anterior do rim esquerdo também tem relação com inúmeras estruturas, algumas com uma lâmina interposta de peritônio e algumas em contato direto com o rim (Fig. 4.138).

- Em seu lado medial, uma pequena parte do polo superior é coberta pela glândula suprarrenal esquerda.
- O restante do polo superior é coberto pelo estômago e baço, que são intraperitoneais.
- Movendo-se inferiormente, o pâncreas, que é retroperitoneal, cobre a parte central do rim.
- Sobre sua face lateral, a metade inferior do rim é coberta pela flexura esquerda do cólon e pelo início do cólon descendente e, em seu lado medial, pelas partes do jejuno intraperitoneal.

Posteriormente, os rins direito e esquerdo estão relacionados a estruturas similares (Fig. 4.139). Superiormente, está o diafragma e, inferiores a este movendo-se em uma direção medial para lateral, estão os músculos psoas maior, quadrado do lombo e transverso do abdome.





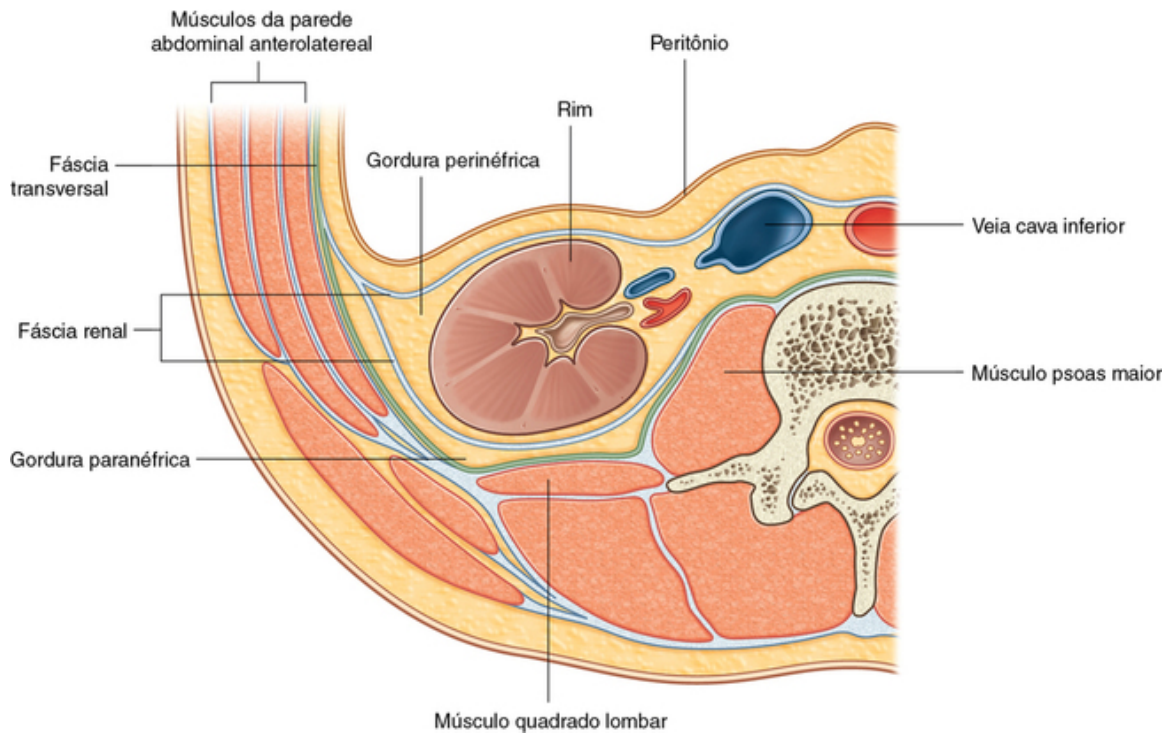
**FIG. 4.139** Estruturas relacionadas à superfície posterior de cada rim.

O polo superior do rim direito é anterior à costela XII, enquanto a mesma região do rim esquerdo é anterior às costelas XI e XII. A cavidade pleural e, especificamente, os recessos costodiafragmáticos, portanto, estendem-se posteriormente aos rins.

Também passando posteriormente aos rins, estão os vasos e os nervos subcostais, e os nervos ílio-hipogástricos e ilioinguinais.

#### **Gordura e fáscia renal**

Os rins estão envolvidos por um arranjo único de fáscia e gordura associado a ele. Imediatamente fora da cápsula, há um acúmulo de gordura extraperitoneal – a **cápsula adiposa** ou **corpo adiposo perirrenal**, que envolve completamente o rim (Fig. 4.140). Envolvendo a cápsula adiposa, há uma condensação membranácea de fáscia extraperitoneal (a **fáscia renal**). As glândulas suprarrenais também estão fechadas nesse compartimento fascial, que geralmente está separado dos rins por um septo fino. Deve-se fazer uma incisão na fáscia renal em qualquer abordagem cirúrgica a esse órgão.



**FIG. 4.140** Organização do tecido adiposo e da fáscia ao redor do rim.

Nas margens laterais de cada rim, as camadas anterior e posterior da fáscia renal fundem-se (Fig. 4.140). Essa camada fundida pode conectar-se com a fáscia transversal na parede abdominal lateral.

Acima de cada glândula suprarrenal, as camadas anterior e posterior da fáscia renal fundem-se e misturam-se com a fáscia que cobre o diafragma.

Medialmente, a camada anterior da fáscia renal continua sobre os vasos no hilo e funde-se com o tecido conjuntivo associado à parte abdominal da aorta e à veia cava inferior (Fig. 4.140). Em alguns casos, a camada anterior pode atravessar a linha mediana em direção ao lado oposto e se misturar com sua camada de acompanhamento.

A camada posterior da fáscia renal passa medialmente entre o rim e a fáscia que cobre o músculo quadrado do lombo, fundindo-se com a fáscia que cobre o músculo psoas maior.

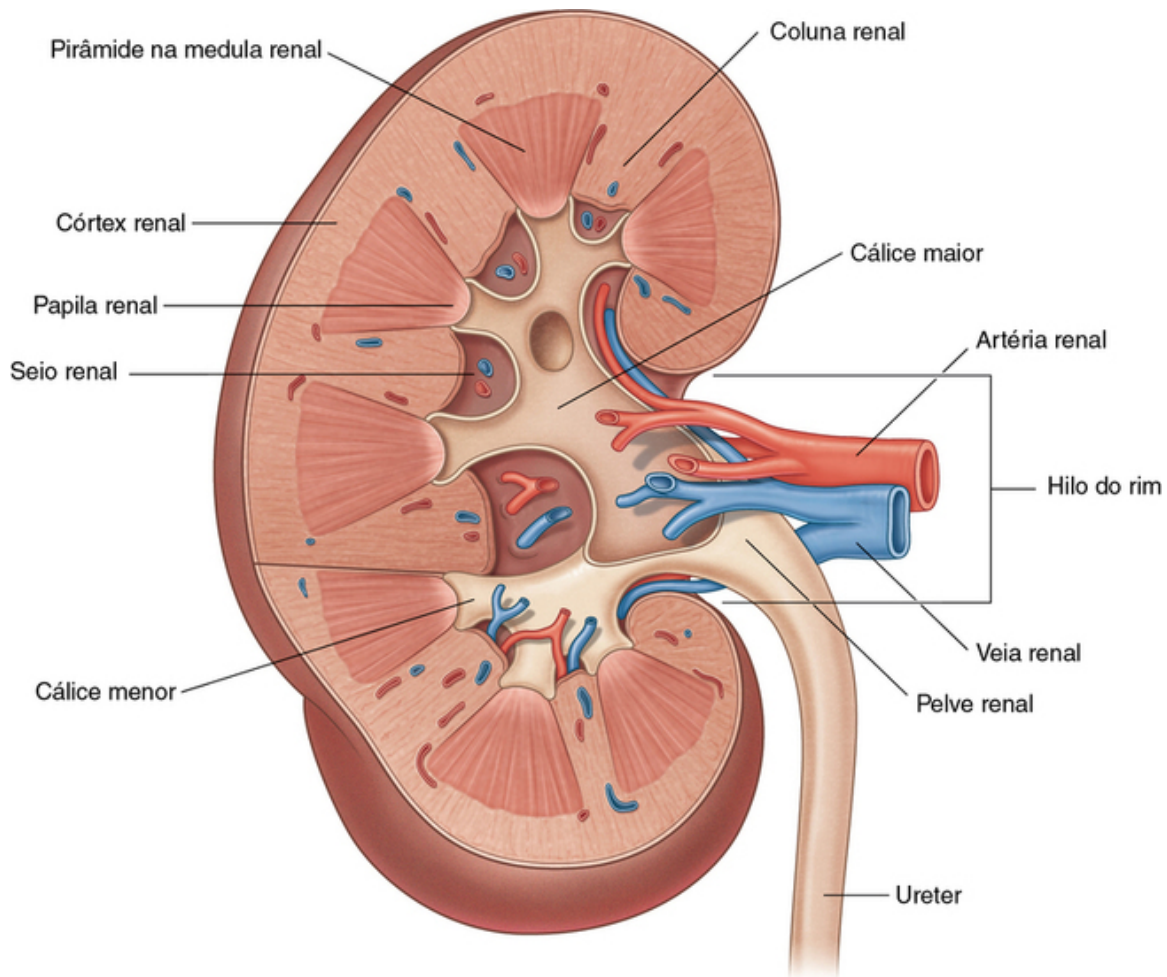
Inferiormente, as camadas anterior e posterior da fáscia renal englobam os ureteres.

Além da cápsula adiposa e da fáscia renal, uma camada final chamada de **corpo adiposo pararrenal** completa a gordura e as fáscias associadas ao rim (Fig. 4.140). Essa gordura acumula-se posterior e lateralmente a cada um dos rins.

### Estrutura do rim

Cada rim tem uma face anterior e posterior lisa coberta por uma cápsula fibrosa, que é facilmente removível, exceto durante uma doença.

Na margem medial de cada rim, se encontra o **hilo renal**, que é uma fenda vertical profunda através da qual vasos renais, linfáticos e nervos entram e deixam a substância do rim (Fig. 4.141). Internamente, o hilo é contínuo com o seio renal. A cápsula adiposa continua no hilo e nos seios renais e envolve todas as estruturas.



**FIG. 4.141** Estrutura interna do rim.

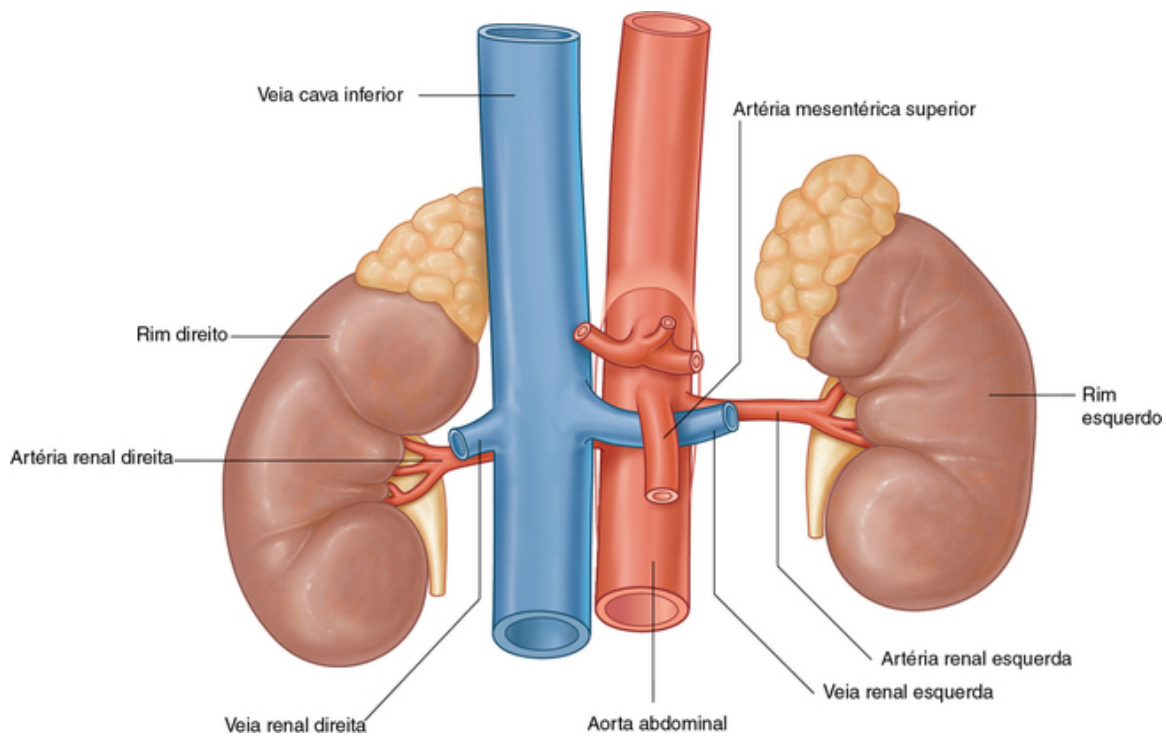
Cada rim é constituído por um **córtex renal** exterior e uma medula renal interna. O córtex renal é uma faixa contínua de tecido pálido que rodeia completamente a medula renal. As extensões do córtex renal (**colunas renais**) projetam-se para a face interna do rim, dividindo a medula renal em agregações descontínuas de tecido de forma triangular (as **pirâmides renais**).

As bases das pirâmides renais são direcionadas para fora em direção ao córtex renal, enquanto o ápice de cada pirâmide renal projeta-se para o interior em direção ao **seio renal**. A projeção apical (**papila renal**) é circundada por um **cálice menor**.

Os cálices menores recebem urina e representam as partes proximais do tubo que, subsequentemente, formarão o ureter (Fig. 4.141). No seio renal, vários cálices menores unem-se para formar um **cálice maior**, e dois ou três cálices maiores unem-se para formar a **pelve renal**, que é a extremidade superior em forma de funil dos ureteres.

#### Vascularização dos rins e drenagem linfática

Uma única grande **artéria renal**, um ramo lateral da parte abdominal da aorta, supre cada rim. Normalmente, esses vasos surgem imediatamente inferiores à origem da artéria mesentérica superior entre as vértebras LI e LII (Fig. 4.142). A **artéria renal esquerda**, em geral, surge um pouco superior à direita; e a **artéria renal direita** é mais longa e passa posteriormente à veia cava inferior.



**FIG. 4.142** Vascularização renal.

À medida que cada artéria renal aproxima-se do hilo renal, ela divide-se em ramos anterior e posterior, que suprem o parênquima renal. São comuns as artérias renais acessórias. Elas originam-se da face lateral da parte abdominal da aorta, seja acima ou abaixo das artérias renais primárias, entram no hilo com as artérias primárias ou passam diretamente para o rim em algum outro nível e, comumente, são chamadas de **artérias extra-hilares**.

Várias veias renais contribuem para a formação das **veias renais direita e esquerda**, e ambas são anteriores às artérias renais (Fig. 4.142). Mais importante ainda, a veia renal esquerda mais longa cruza a linha mediana anterior em direção à parte abdominal da aorta e posterior à artéria mesentérica superior, e pode ser comprimida por um aneurisma em um desses dois vasos.

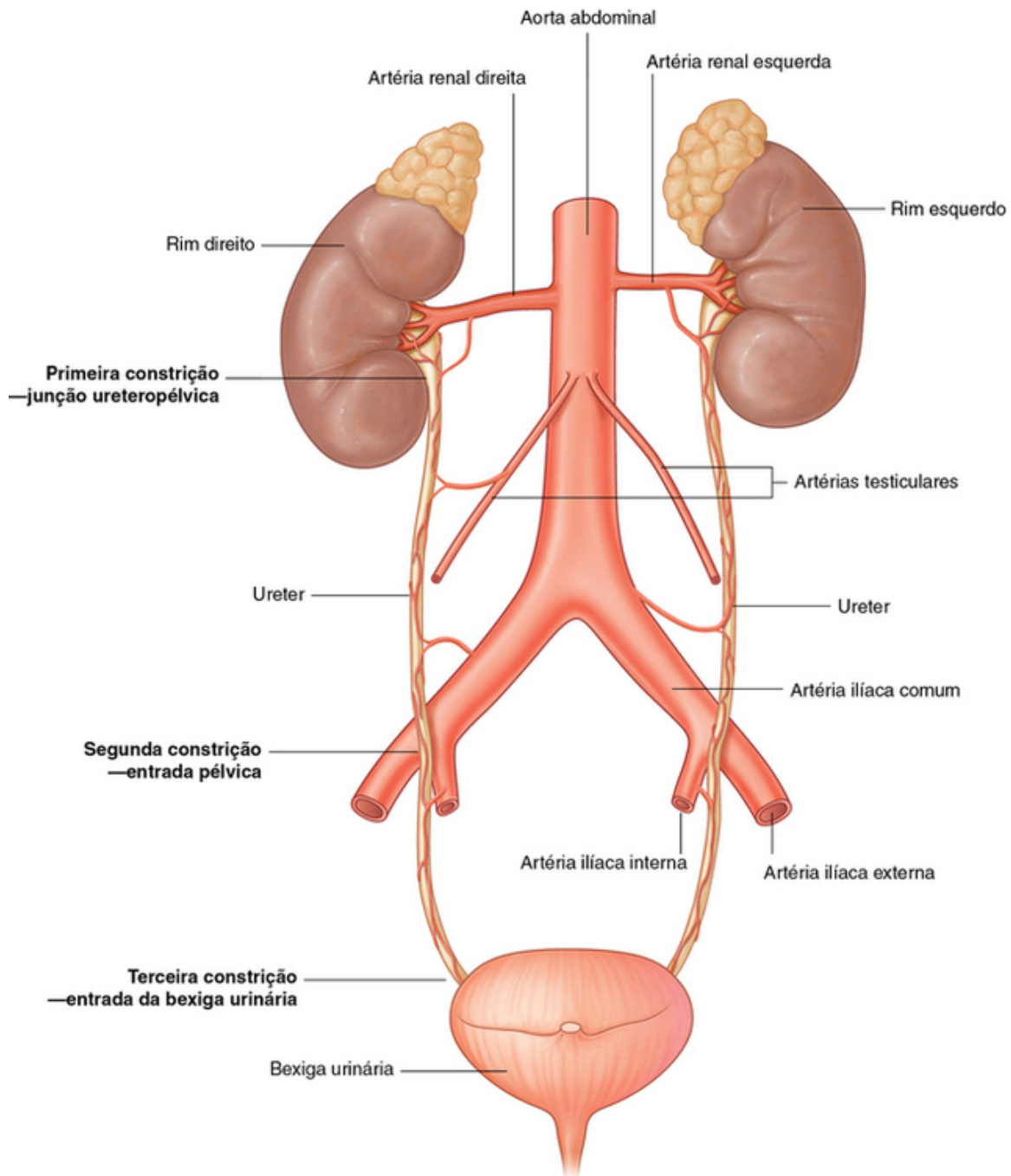
A drenagem linfática de cada rim é para os **linfonodos aórticos laterais (lombares)** ao redor da origem da artéria renal.

## Ureteres

Os ureteres são tubos musculares que transportam urina dos rins para a bexiga urinária. Eles são contínuos superiormente com a pelve renal, que é uma estrutura em forma de funil no seio renal. A pelve renal é formada por uma condensação de dois ou três cálices maiores, que, por sua vez, são formadas pela condensação de vários cálices menores (Fig. 4.141). Os cálices menores circundam uma papila renal.

A pelve renal estreita-se à medida que passa inferiormente através do hilo renal e torna-se contínua com o ureter na **junção ureteropélvica** (Fig. 4.143). Inferiores a essa junção, os ureteres descem retroperitonealmente sobre a face medial do músculo psoas maior. Na margem pélvica, os ureteres cruzam o final da artéria ilíaca comum ou o início das artérias ilíacas externas, entram na cavidade pélvica e continuam seu trajeto para a bexiga urinária.





**FIG. 4.143** Ureteres.

Os ureteres são contraídos em três pontos ao longo de seu curso (Fig. 4.143).

- O primeiro ponto está localizado na junção ureteropélvica.
- O segundo ponto está no local onde os ureteres cruzam os vasos ilíacos comuns na borda pélvica.
- O terceiro ponto está no local onde os ureteres penetram a parede da bexiga urinária.

Cálculos renais podem alojar-se nessas constrições.

#### Vascularização e drenagem linfática dos ureteres

Os ureteres recebem ramos arteriais dos vasos adjacentes quando eles passam para a bexiga urinária (Fig. 4.143).

- As artérias renais suprem a extremidade superior.
- A parte média pode receber ramos da parte abdominal da aorta, das artérias testiculares ou ováricas, e das artérias ilíacas comuns.
- Na cavidade pélvica, os ureteres são supridos por uma ou mais artérias a partir dos ramos das artérias ilíacas internas.



Em todos os casos, as artérias que atingem os ureteres dividem-se em ramos ascendentes e descendentes, que formam anastomoses longitudinais.

A drenagem linfática dos ureteres segue um padrão semelhante àquele do suprimento arterial. A linfa:

- da parte superior de cada ureter drena para os linfonodos aórticos laterais (lombares);
- da parte média de cada ureter drena para linfonodos associados a vasos ilíacos comuns;
- da parte inferior de cada ureter drena para linfonodos associados aos vasos ilíacos externos e internos.

### Inervação do ureter

A inervação do ureter se dá a partir dos plexos renal, aórtico, hipogástrico superior e hipogástrico inferior através dos nervos que acompanham os vasos sanguíneos.

As fibras eferentes viscerais são provenientes de ambas as fontes simpática e parassimpática, enquanto as fibras aferentes viscerais retornam para os níveis da medula espinal de T11 a L2. A dor uretérica, que em geral está relacionada à distensão do ureter, é, portanto, referida para áreas cutâneas supridas pelos níveis da medula espinal de T11 a L2. Mais provavelmente, essas áreas incluiriam as paredes abdominais posterior e lateral abaixo das costelas e acima da crista ilíaca, a região púbica, o escroto no sexo masculino, os lábios maiores do pudendo nas mulheres, e a face anterior proximal da coxa.

## Na clínica

### Cálculos do trato urinário

Os cálculos do trato urinário ocorrem mais frequentemente em homens do que nas mulheres, são mais comuns em pessoas com idades entre os 20 e os 60 anos, e geralmente estão associados ao sedentarismo. Os cálculos são agregados policristalinos de cálcio, fosfato, oxalato, urato e outros sais solúveis dentro de uma matriz orgânica. A urina torna-se saturada com esses sais, e pequenas variações no pH fazem com que os sais precipitem.

Tipicamente, o paciente tem dor que irradia a partir da região infraescapular até a região inguinal, e até mesmo para o escroto ou os lábios maiores do pudendo. Também pode-se observar sangue na urina (**hematúria**).

Deve-se excluir infecção, porque determinadas espécies de bactérias são comumente associadas a cálculos do trato urinário.

As complicações dos cálculos do trato urinário incluem infecção, obstrução urinária e insuficiência renal. Também pode haver desenvolvimento de cálculos dentro da bexiga urinária, o que produz irritação acentuada, causando dor e desconforto.

O diagnóstico de cálculos do trato urinário baseia-se em anamnese e exame. Frequentemente, os cálculos são visíveis nas radiografias de abdome. As investigações especiais incluem:

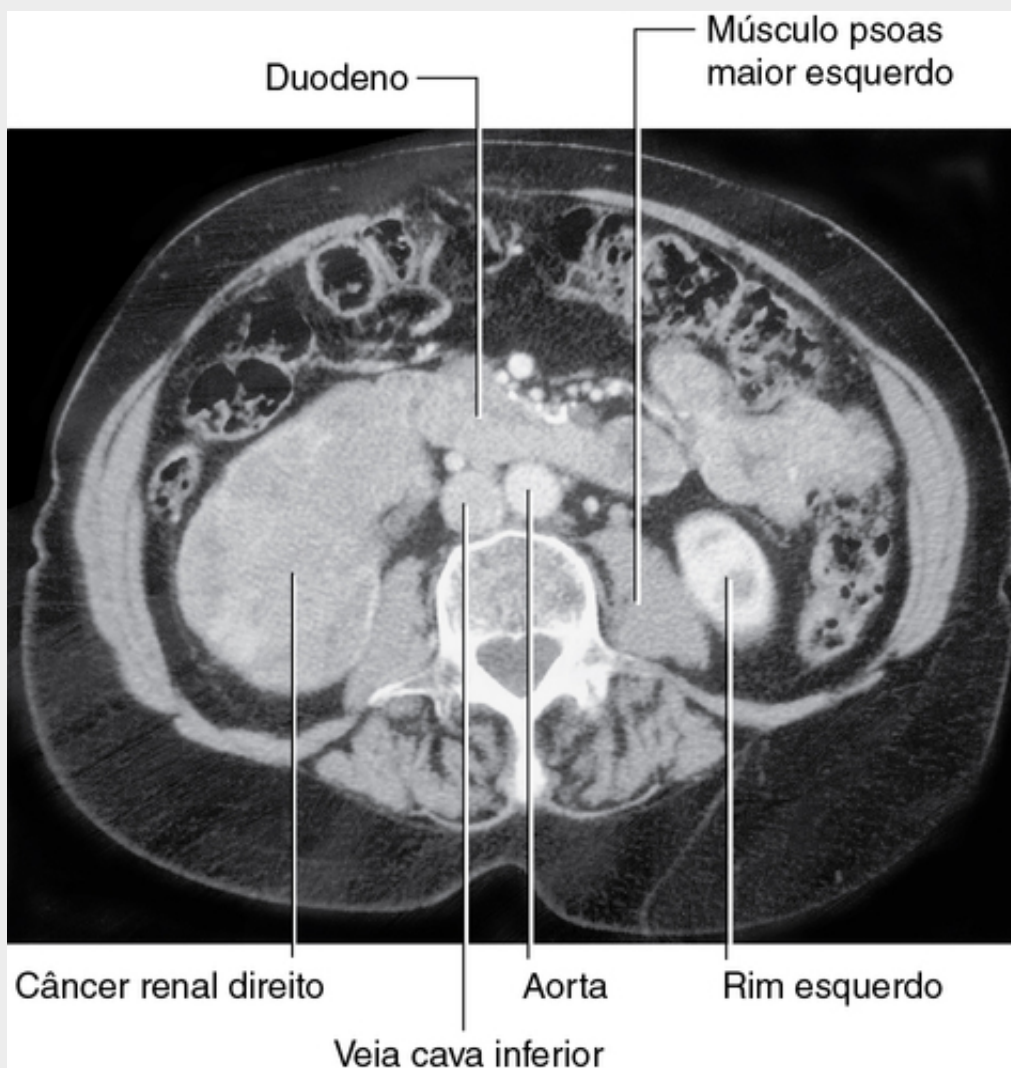
- ultrassonografia, que pode demonstrar pelve renal dilatada e cálices quando o sistema urinário é obstruído; e
- urografia excretora, que pode demonstrar a obstrução, identificar com precisão seu nível e possibilitar ao cirurgião planejar um procedimento para remover o cálculo, se necessário.

## Na clínica

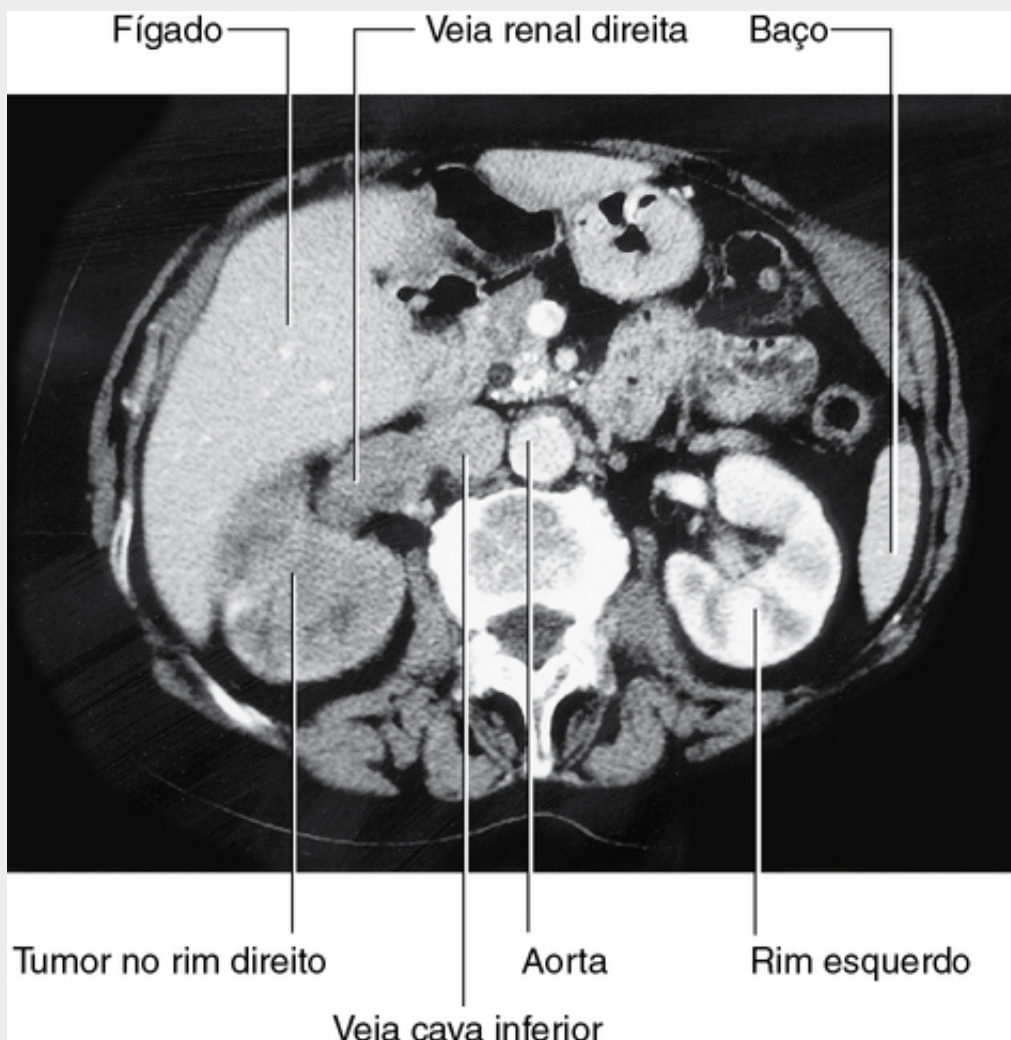
### Câncer do trato urinário

A maioria dos tumores que surgem no rim é de carcinomas de células renais. Esses tumores desenvolvem-se a partir do epitélio tubular proximal. Aproximadamente 5% dos tumores no rim são tumores de células de transição, que surgem a partir do urotélio da pelve renal. A maioria dos pacientes tipicamente apresenta sangue na urina (hematúria), dor na região infraescapular (lombo) e uma massa.

Os tumores de células renais (Figs. 4.144 e 4.145) são incomuns, porque não só eles crescem para fora do rim, invadindo o tecido adiposo e a fáscia, como também se disseminam para a veia renal. Essa extensão venosa é rara para qualquer outro tipo de tumor; assim, quando observada, deve-se suspeitar de carcinoma de células renais. Além disso, o tumor pode disseminar-se ao longo da veia renal e para a veia cava inferior e, em casos raros, pode crescer para o átrio direito através da valva tricúspide e a artéria pulmonar.



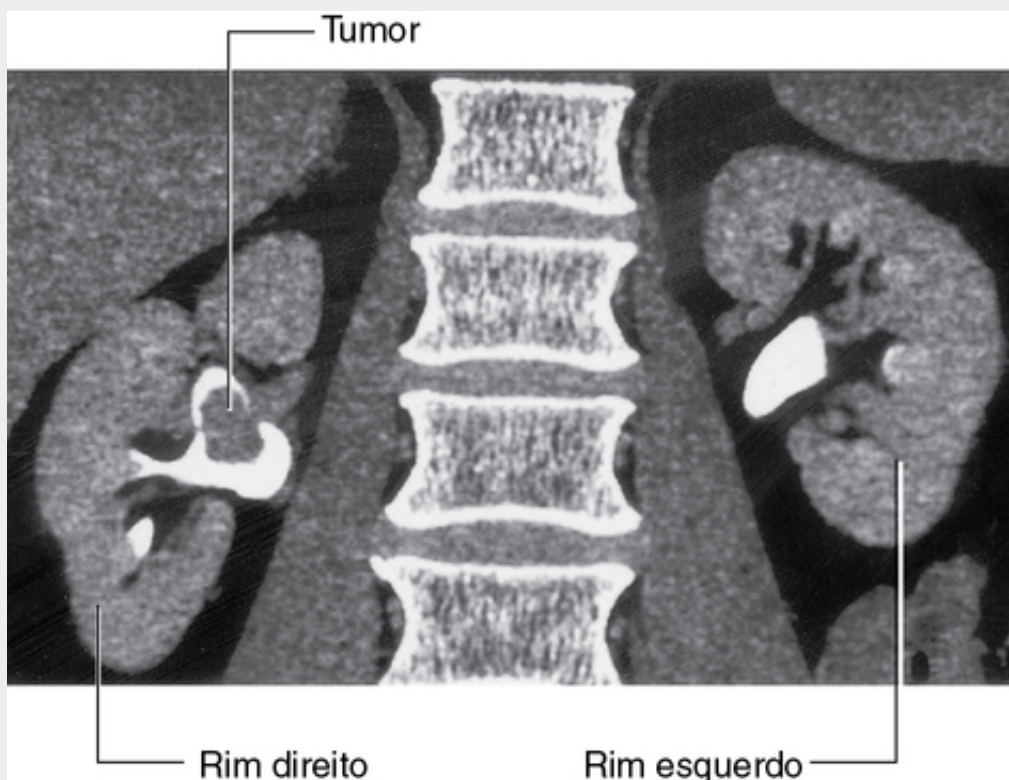
**FIG. 4.144** Tumor no rim direito avançando em direção ao duodeno e possivelmente invadindo-o. Tomografia computadorizada em plano axial.



**FIG. 4.145** Tumor no rim direito avançando para a veia renal direita. Tomografia computadorizada em plano axial.

O tratamento para a maioria dos cânceres renais é a remoção cirúrgica, mesmo quando há presença de disseminação metastática, porque alguns pacientes apresentam regressão das metástases.

O carcinoma de células de transição decorre do urotélio. O urotélio está presente desde os cálices até a uretra e comporta-se como uma “única unidade”. Portanto, quando os pacientes desenvolvem carcinomas de transição dentro da bexiga urinária, tumores semelhantes também podem estar presentes dentro das partes superiores do trato urinário. Nos pacientes com câncer da bexiga urinária, a totalidade do trato urinário deve sempre ser investigada para excluir a possibilidade de outros tumores (Fig. 4.146).

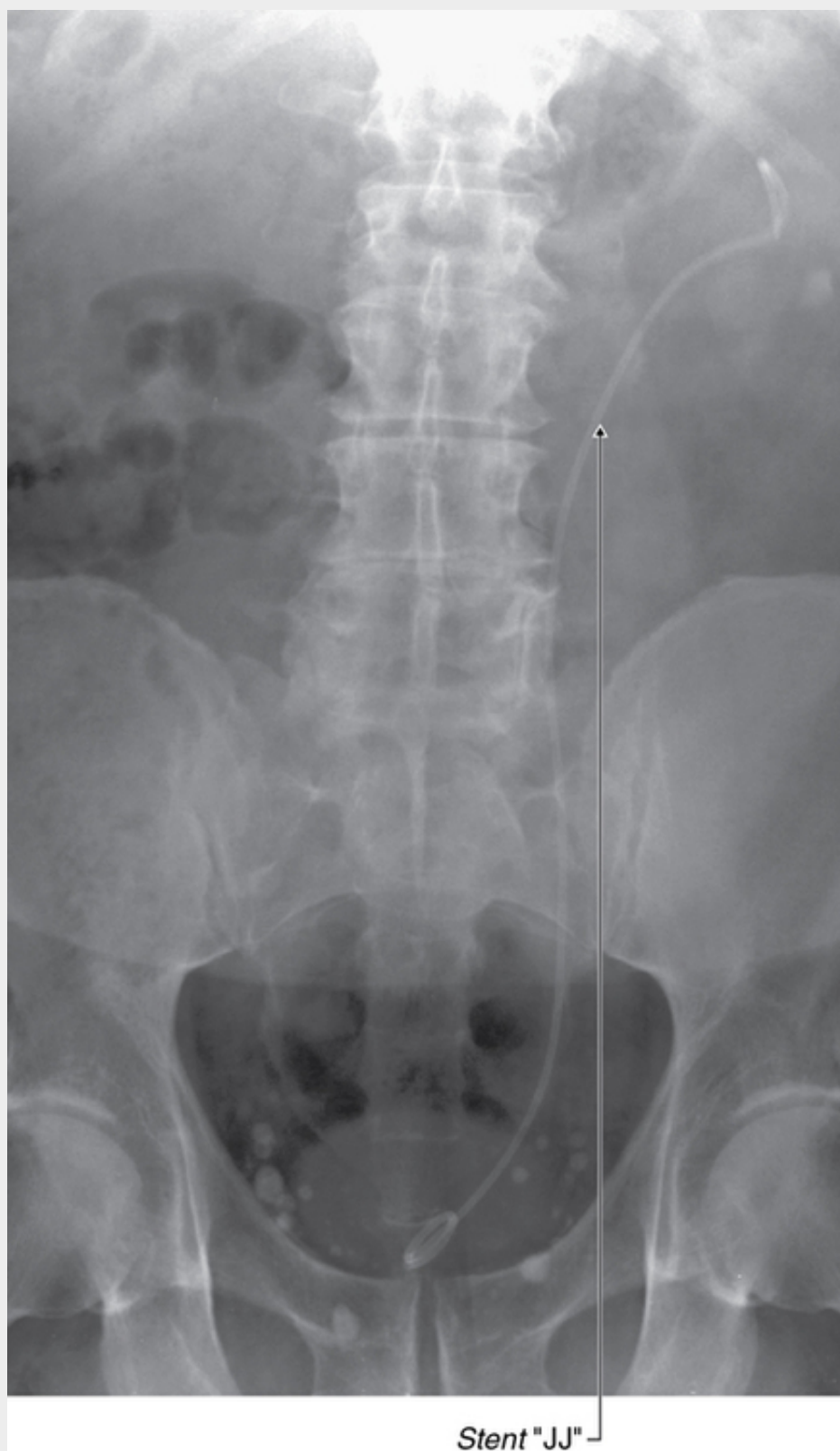


**FIG. 4.146** Carcinoma de células de transição na pelve do rim direito. Reconstrução por tomografia computadorizada coronal.

## Na clínica

### Nefrostomia

A nefrostomia é um procedimento no qual um tubo é colocado através da parede do abdome lateral ou posterior até o córtex renal, repousando na pelve renal. A função desse tubo é possibilitar a drenagem de urina da pelve renal através do tubo, externamente ([Fig. 4.147](#)).



**FIG. 4.147** Essa radiografia demonstra um *stent* duplo J (vista anteroposterior). A face superior do *stent* está situada dentro da pelve renal. O *stent* passa pelo ureter, seguindo seu percurso, e sua ponta projeta-se para a bexiga urinária, que aparece como uma área levemente densa na radiografia.

Os rins estão situados na parte posterior da parede abdominal, e em indivíduos saudáveis magros podem estar a apenas 2 a 3 cm da pele. O acesso aos rins é relativamente simples, porque eles podem ser facilmente visualizados sob orientação ultrassonográfica. Usando-se anestésico local, uma agulha pode ser colocada sob orientação ultrassonográfica através da pele em direção ao córtex renal e até a pelve renal. Uma série de cabos e tubos pode ser passada através da agulha para posicionar o cateter de drenagem.



As indicações desse procedimento são muitas. Nos pacientes com obstrução distal uretérica, a contrapressão da urina dentro dos ureteres e dos rins prejudica significativamente a função do rim. Isso produzirá insuficiência renal e, finalmente, a morte. Além disso, um sistema obstruído dilatado também é suscetível a infecção. Em muitos casos, existe não apenas obstrução produzindo insuficiência renal, mas também urina infectada dentro do sistema.

## Na clínica

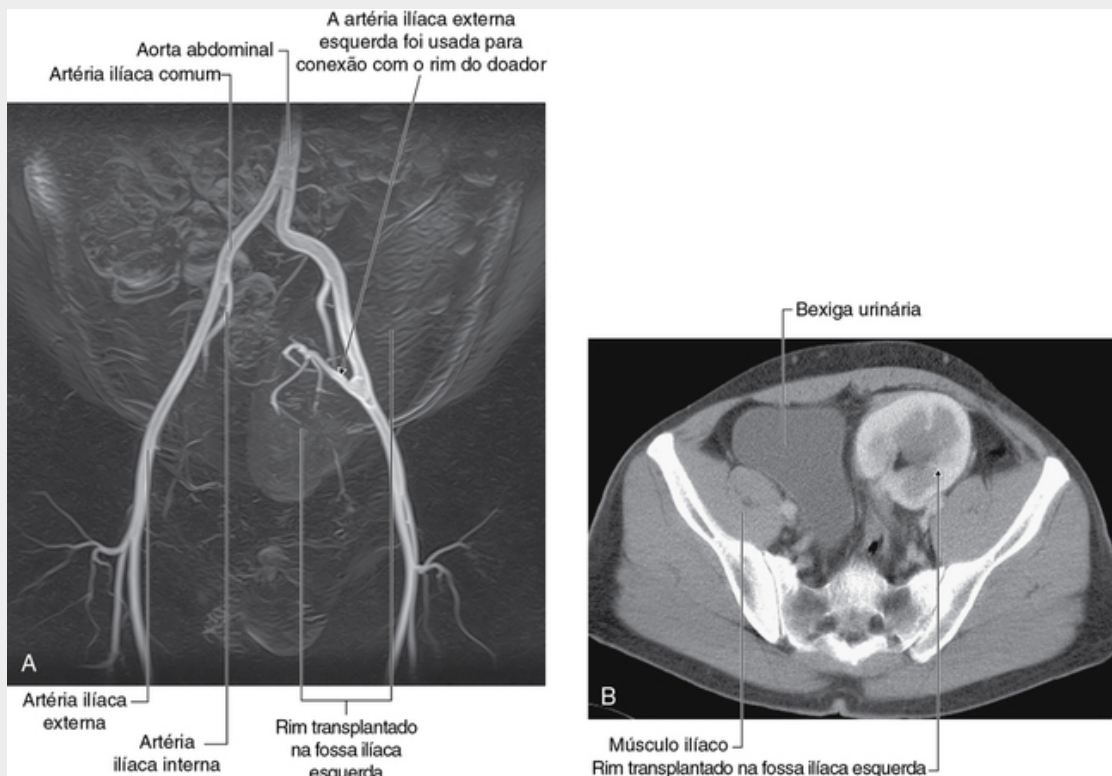
### Transplante renal

O transplante renal começou nos Estados Unidos na década de 1950. Desde o primeiro transplante, o principal problema para o transplante renal tem sido a rejeição de tecido. Alguns anos se passaram desde esse procedimento inicial e tem havido avanços significativos na medicina de rejeição de transplante. Atualmente, o transplante renal é um procedimento comum realizado em doentes com insuficiência renal terminal.

Os transplantes renais são obtidos de doadores vivos ou falecidos. Os doadores vivos são avaliadas com cuidado, porque existe um pequeno risco ao se colher o rim de um indivíduo normal e saudável, mesmo com a medicina moderna atual.

Os doadores de rim falecidos tiveram morte encefálica ou sofreram morte cardíaca. O rim do doador é colhido com uma pequena bainha de tecido aórtico e venoso. O ureter também é colhido.

Um lugar ideal para situar o transplante de rim é na fossa ilíaca esquerda ou direita ([Fig. 4.148](#)). Faz-se uma incisão curvilínea paralelamente à crista ilíaca e à sínfise púbica. Os músculos oblíquos externos, os músculos oblíquos internos, o músculo transverso do abdome e a fáscia transversal são divididos. O cirurgião identifica o peritônio parietal, mas não entra na cavidade peritoneal. O peritônio parietal é retraído medialmente, revelando a artéria ilíaca externa, a veia ilíaca externa e a bexiga urinária. Em alguns casos, a artéria ilíaca interna do receptor é mobilizada e anastomosada diretamente, como um procedimento de extremidade a extremidade em direção à artéria renal do doador do rim. Do mesmo modo, a veia ilíaca interna é anastomosada à veia do doador. Na presença de um pequeno manguito aórtico de tecido, a artéria do doador é anastomosada à artéria ilíaca externa do receptor e de maneira semelhante para a anastomose venosa. O ureter é facilmente tunelado obliquamente através da parede da bexiga urinária com uma anastomose simples.



**FIG. 4.148** Transplante renal. **A.** Imagem mostrando um angiograma por RM da bifurcação da aorta. A artéria de um rim transplantado na fossa ilíaca esquerda une-se à artéria ilíaca externa esquerda. **B.** Tomografia computadorizada abdominal no plano axial mostrando o rim transplantado na fossa ilíaca esquerda.

As fossas ilíacas direita e esquerda são locais ideais para o transplante renal, uma vez que um novo espaço pode ser criado sem comprometer outras estruturas. A grande vantagem desse procedimento é a proximidade com a parede abdominal anterior, o que permite fácil visualização ultrassonográfica e possibilita avaliação vascular com Doppler. Além disso, nessa posição, as biópsias são facilmente obtidas. A abordagem extraperitoneal possibilita aos pacientes uma recuperação rápida.

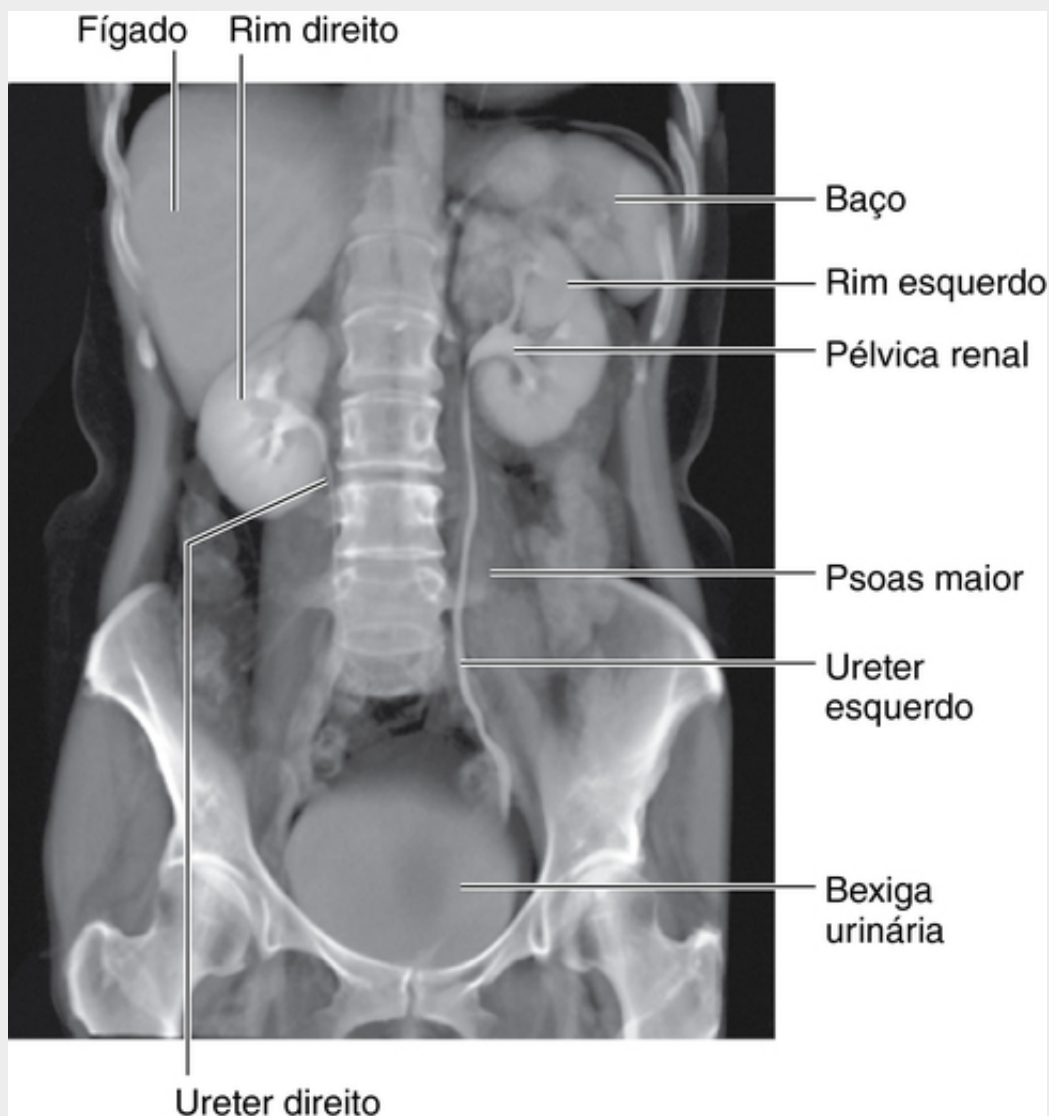
## Na clínica

### Investigação do trato urinário

Depois de uma anamnese e um exame adequados do paciente, incluindo um exame de toque retal para avaliar a próstata nos homens, são necessários exames especiais.

### Urografia excretora

A urografia excretora é um dos exames radiológicos mais importantes e mais comumente realizados (Fig. 4.149). Injeta-se um meio de contraste iodado no paciente. A maioria dos meios de contraste contém três átomos de iodo espaçados em torno de um anel de benzeno. O número atômico relativamente elevado do iodo, em comparação com o número atômico do carbono, do hidrogênio e do oxigênio, atenua o feixe de radiação. Após a injeção intravenosa, os meios de contraste são predominantemente excretados por filtração glomerular, embora alguns sejam secretados pelos túbulos renais. Isso possibilita a visualização do sistema de coleta, bem como os ureteres e a bexiga urinária.



**FIG. 4.149** Vista coronal de uma urografia 3-D utilizando tomografia computadorizada multicorte.

### Ultrassonografia

A ultrassonografia pode ser utilizada para avaliar o tamanho do rim e o tamanho dos cálices, que podem estar dilatados quando obstruídos. Embora os ureteres sejam mal visualizados com o uso de ultrassonografia, a bexiga urinária pode ser facilmente observada quando cheia. As mensurações ultrassonográficas do volume da bexiga urinária podem ser obtidas antes e após a micção.

### Tomografia computadorizada

A tomografia computadorizada pode ser utilizada para avaliar os rins, os ureteres, a bexiga urinária e as estruturas adjacentes, e é uma ferramenta poderosa para estadiamento de tumores primários do trato urinário.

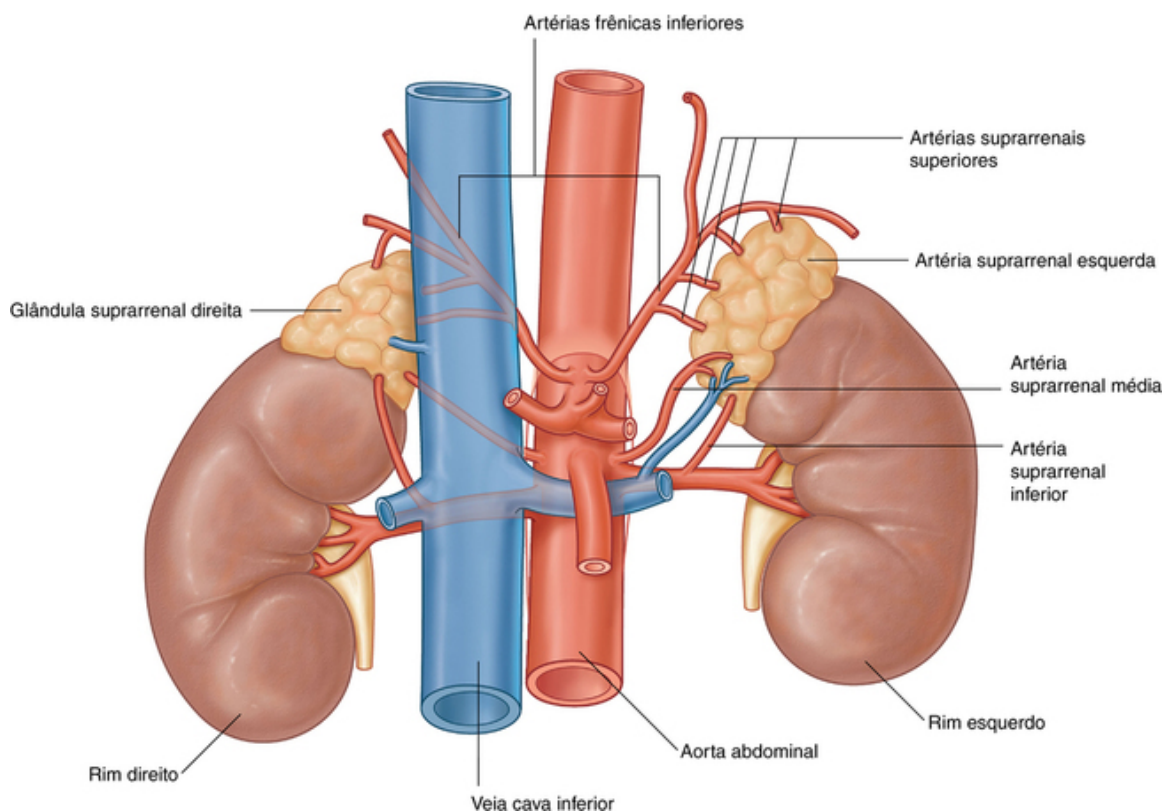
### Medicina nuclear

A medicina nuclear é uma ferramenta extremamente útil para investigar o trato urinário, porque os compostos dos radioisótopos podem ser utilizados para estimar a massa de células renais e a função renal, e para avaliar o parênquima para detecção de cicatriz renal. Frequentemente, esses exames são muito úteis nas crianças quando se suspeita de cicatriz renal e doença de refluxo.

### Glândulas suprarrenais

As glândulas suprarrenais estão associadas ao polo superior de cada rim (Fig. 4.150). Elas consistem em um córtex externo e uma medula interna. A glândula direita tem uma forma de pirâmide, enquanto a glândula

esquerda tem forma semilunar e é a maior das duas.



**FIG. 4.150** Suprimento arterial para as glândulas suprarrenais.

Anteriores à glândula suprarrenal direita, estão parte do lobo hepático direito e a veia cava inferior; enquanto anteriores à glândula suprarrenal esquerda, estão parte do estômago, o pâncreas e, ocasionalmente, o baço. Partes do diafragma situam-se posteriormente a ambas as glândulas.

As glândulas suprarrenais são circundadas pelo corpo adiposo perirrenal e fechadas na fáscia renal, embora um septo fino separe cada glândula do seu rim associado.

### Vascularização suprarrenal

O suprimento arterial para as glândulas suprarrenais é extenso e surge a partir de três fontes primárias (Fig. 4.150).

- Quando as artérias frênicas inferiores passam para cima, a partir da parte abdominal da aorta até o diafragma, elas desprendem ramos múltiplos (artérias suprarrenais superiores) em direção às glândulas suprarrenais.
- Um ramo médio (artéria suprarrenal média) às glândulas suprarrenais em geral surge diretamente da parte abdominal da aorta.
- Ramos inferiores (artérias suprarrenais inferiores) a partir das artérias renais passam para cima das glândulas suprarrenais.

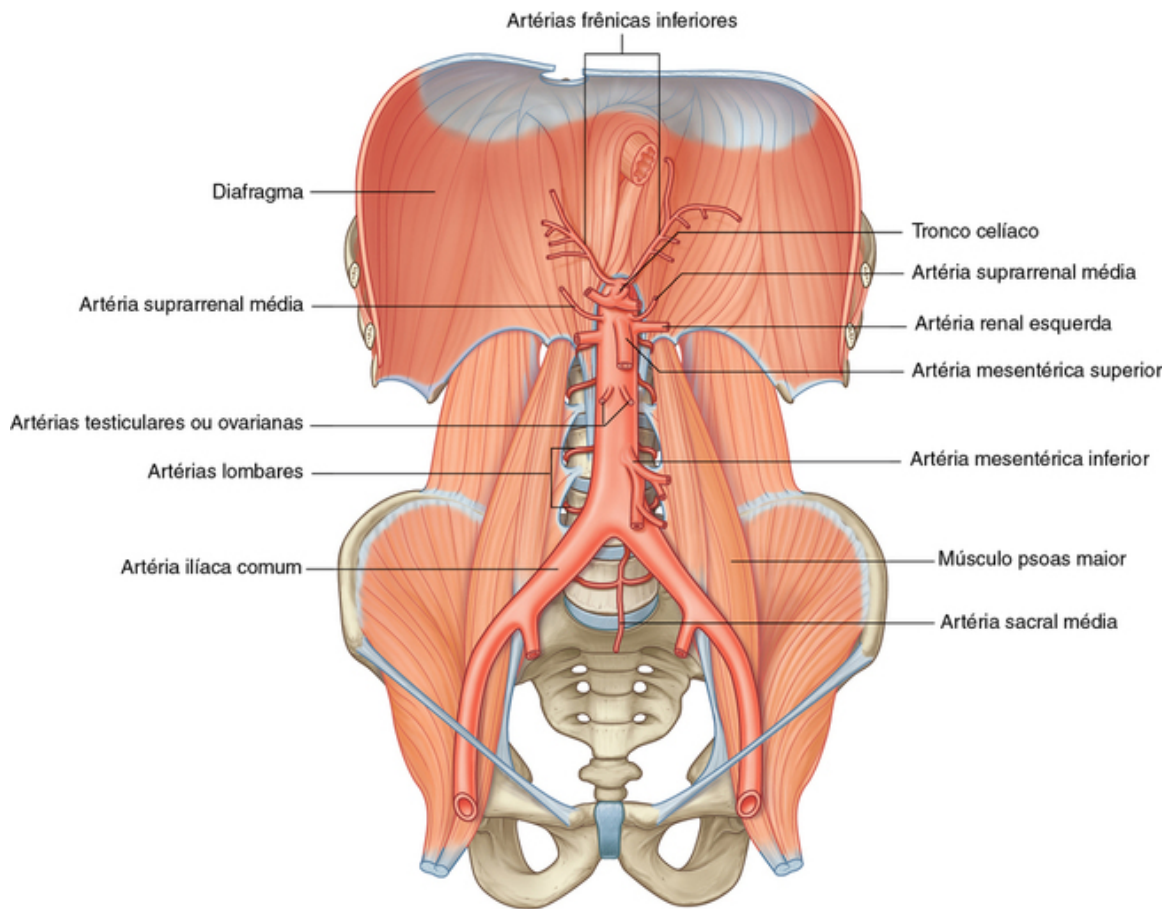
Em contrapartida a esse suprimento arterial múltiplo, há a drenagem venosa, que geralmente consiste em uma única veia que deixa o hilo de cada glândula. No lado direito, a **veia suprarrenal direita** é curta e entra quase imediatamente na veia cava inferior; enquanto do lado esquerdo, a **veia suprarrenal esquerda** passa inferiormente, entrando na veia renal esquerda.

### Vascularização

#### Parte abdominal da aorta

A parte abdominal da aorta inicia-se no hiato aórtico do diafragma como uma estrutura da linha mediana aproximadamente no nível inferior da vértebra TXII (Fig. 4.151). Ela passa descendente sobre a superfície anterior dos corpos das vértebras LI a LIV, terminando logo à esquerda da linha mediana no nível inferior da

vértebra LIV. Nesse ponto, ela divide-se em **artérias ilíacas comuns direita e esquerda**. Essa bifurcação pode ser visualizada na região anterior da parede abdominal como um ponto aproximadamente 2,5 cm abaixo do umbigo ou mesmo como uma linha que se estende entre os pontos mais altos da crista ilíaca.



**FIG. 4.151** Parte abdominal da aorta.

À medida que a parte abdominal da aorta atravessa a região abdominal posterior, o plexo pré-vertebral dos nervos e dos gânglios cobre sua superfície anterior. Ela também está relacionada a inúmeras outras estruturas:

- Anterior à parte abdominal da aorta, à medida que ela desce, estão o pâncreas e a veia esplênica, a veia renal esquerda e a parte horizontal do duodeno.
- Várias veias lombares cruzam-na posteriormente, uma vez que passam para a veia cava inferior.
- Sobre seu lado direito, estão a cisterna do quilo, o ducto torácico, a veia ázigo, o pilar direito do diafragma e a veia cava inferior.
- Sobre seu lado esquerdo, está o pilar esquerdo do diafragma.

Os ramos da parte abdominal da aorta (Tab. 4.3) podem ser classificados como:



**Tabela 4.3****Ramos da parte abdominal da aorta**

Artéria	Ramo	Origem	Partes supridas
Tronco celíaco	Anterior	Imediatamente inferior ao hiato aórtico do diafragma	Intestino anterior abdominal
Artéria mesentérica superior	Anterior	Imediatamente inferior ao tronco celíaco	Intestino médio abdominal
Artéria mesentérica inferior	Anterior	Imediatamente inferior às artérias renais	Intestino posterior abdominal
Artérias suprarrenais médias	Lateral	Imediatamente superior às artérias renais	Glândulas suprarrenais
Artérias renais	Lateral	Imediatamente inferior à artéria mesentérica superior	Rins
Artérias testiculares ou ováricas	Anterior pareado	Inferior às artérias renais	Testículos em homens e ovários em mulheres
Artérias frênicas inferiores	Lateral	Imediatamente inferior ao hiato aórtico	Diafragma
Artérias lombares	Posterior	Geralmente em quatro pares	Parede abdominal posterior e medula espinal
Artéria sacral média	Posterior	Imediatamente superior à bifurcação da aorta, passa inferiormente às vértebras lombares, sacro e cóccix	
Artérias ilíacas comuns	Terminal	Geralmente ocorre bifurcação no nível da vértebra LIV	

- ramos viscerais, que suprem os órgãos;
- ramos posteriores, que suprem o diafragma ou a parede do corpo; ou
- ramos terminais.

**Ramos viscerais**

Os ramos viscerais são vasos ímpares ou pares.

Os três ramos viscerais ímpares que surgem a partir da superfície anterior da parte abdominal da aorta (Fig. 4.151) são os seguintes:

- tronco celíaco, que supre o intestino anterior;
- artéria mesentérica superior, que supre o intestino médio; e
- artéria mesentérica inferior, que supre o intestino posterior.

Os ramos viscerais pares da parte abdominal da aorta (Fig. 4.151) incluem:

- as artérias suprarrenais médias – ramos laterais pequenos da parte abdominal da aorta que surgem logo acima das artérias renais e que fazem parte do suprimento vascular múltiplo para a glândula suprarrenal;
- as artérias renais – ramos laterais da parte abdominal da aorta que surgem imediatamente inferiores à origem da artéria mesentérica superior entre as vértebras L1 e L2, e suprem os rins; e
- as artérias testiculares ou ováricas – ramos anteriores da parte abdominal da aorta que surgem abaixo da origem das artérias renais e passam para baixo e lateralmente na superfície anterior do músculo psoas maior.

**Ramos posteriores**

Os ramos posteriores da parte abdominal da aorta são os vasos que suprem o diafragma ou a parede do corpo. Eles consistem nas artérias frênicas inferiores, artérias lombares e artéria sacral mediana (Fig. 4.151).

### Artérias frênicas inferiores

As **artérias frênicas inferiores** surgem imediatamente inferiores ao hiato aórtico do diafragma, seja diretamente a partir da parte abdominal da aorta, como um tronco comum da parte abdominal da aorta, seja a partir da base do tronco celíaco (Fig. 4.151). Seja qual for sua origem, elas passam por cima, fornecem algum suprimento arterial para a glândula suprarrenal, e continuam em direção à superfície inferior do diafragma.

### Artérias lombares

Em geral, existem quatro pares de **artérias lombares** decorrentes da superfície posterior da parte abdominal da aorta (Fig. 4.151). Elas seguem lateral e posteriormente sobre os corpos das vértebras lombares, continuam lateralmente, passando posteriormente pelos troncos simpáticos e entre os processos transversos das vértebras lombares adjacentes, e atingem a parede abdominal. Desse ponto em diante, elas demonstram um padrão de ramificação semelhante a uma artéria intercostal posterior, o que inclui o fornecimento de ramos segmentares que suprem a medula espinal.

### Artéria sacral mediana

O ramo posterior final é a **artéria sacral mediana** (Fig. 4.151). Esse vaso surge a partir da superfície posterior da parte abdominal da aorta imediatamente acima da bifurcação, e passa em uma direção inferior, primeiro sobre a superfície anterior das vértebras lombares inferiores e, em seguida, sobre a superfície anterior do sacro e do cóccix.

## Na clínica

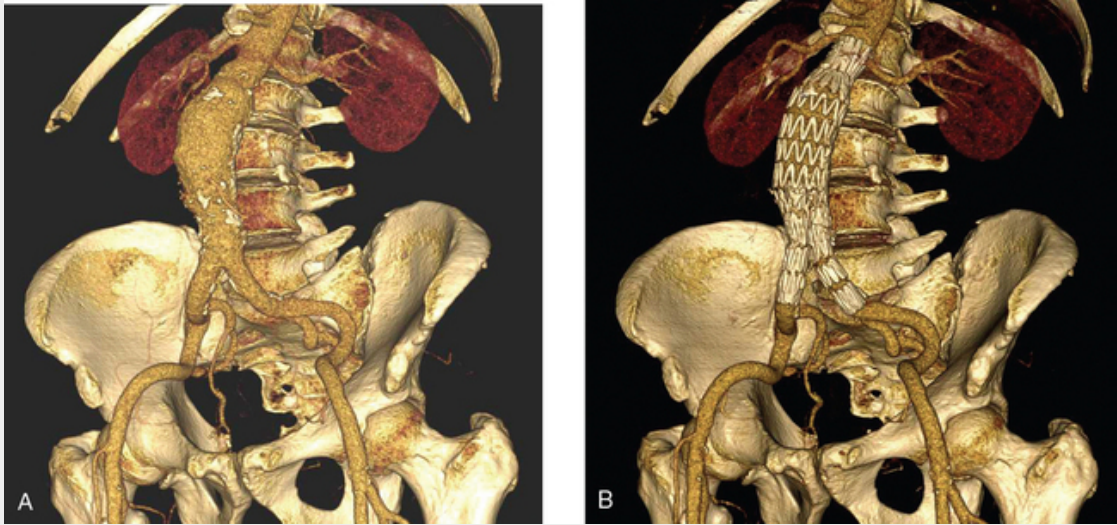
### Enxerto de *stent* na parte abdominal da aorta

Um aneurisma da parte abdominal da aorta é uma dilatação da aorta que geralmente tende a ocorrer na região infrarrenal (a região das artérias renais ou abaixo delas). Quando a aorta se expande, o risco de ruptura aumenta e, atualmente, é geralmente aceito que, quando um aneurisma atinge 5,5 cm ou mais, uma cirurgia beneficia de maneira significativa o paciente.

Com o envelhecimento da população, o número de aneurismas da parte abdominal da aorta é crescente. Além disso, com o aumento da utilização das técnicas de imagens, uma série de aneurismas da parte abdominal da aorta é identificada em pacientes assintomáticos.

Durante muitos anos, o tratamento-padrão para o reparo era uma técnica cirúrgica aberta, que envolvia uma incisão grande desde o processo xifoide do esterno até a sínfise púbica e dissecação do aneurisma. O aneurisma era excisado e um enxerto tubular de dracon, suturado no local. A recuperação podia demorar alguns dias, até semanas, e a maioria dos pacientes era internada na unidade de cuidados intensivos após a operação.

Novos avanços e técnicas conduziram a um novo tipo de procedimento para o tratamento de aneurismas da parte abdominal da aorta – o enxerto endovascular. A ideia de colocar o enxerto no aneurisma de aorta e revestir o vaso dilatado não é nova e foi descrita pela primeira vez há 10 anos. Desde a descrição original, os dispositivos foram modificados em várias ocasiões (Fig. 4.152).



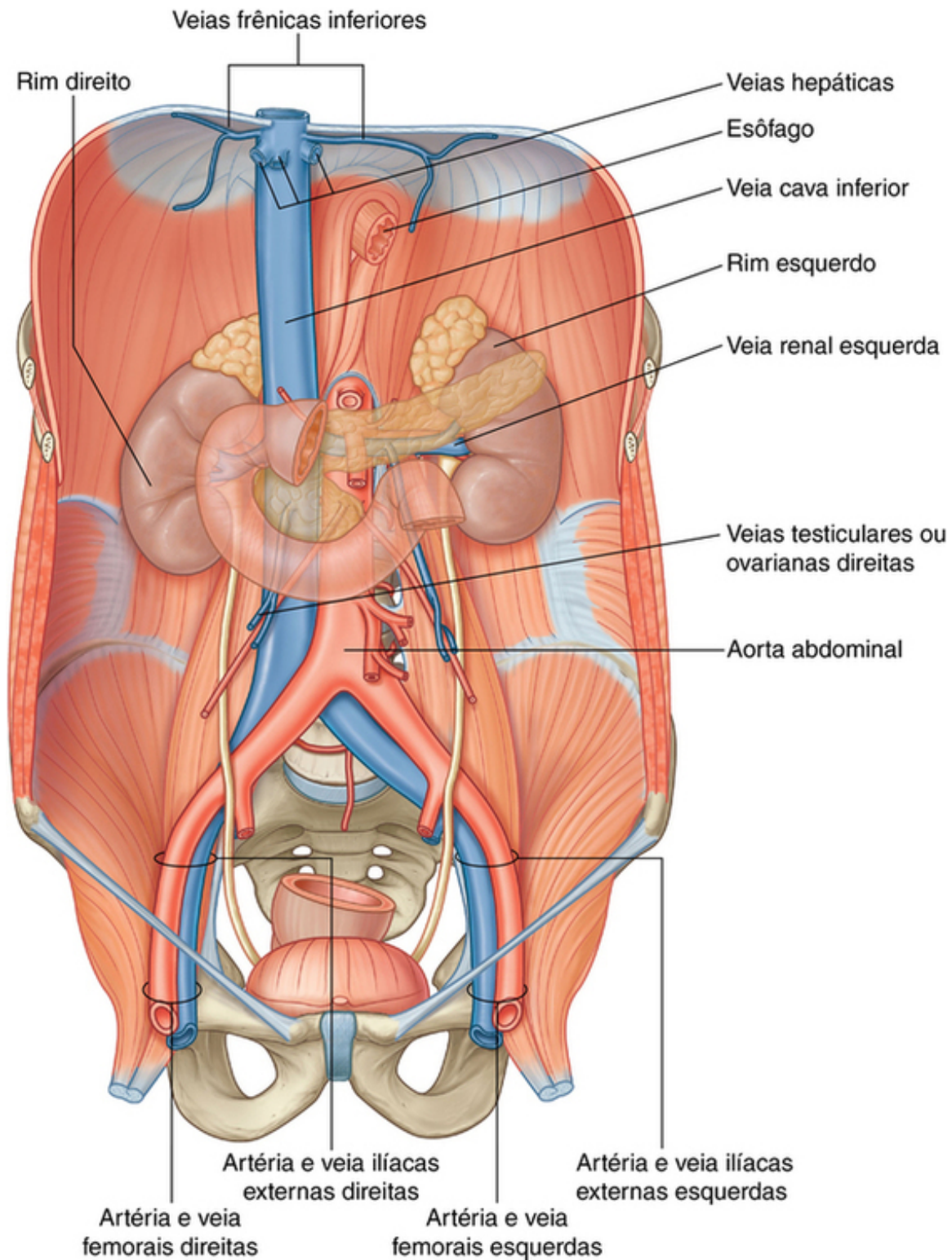
**FIG. 4.152** Reconstrução volumétrica utilizando tomografia computadorizada multicorte em paciente com aneurisma infrarrenal da parte abdominal da aorta antes (A) e depois (B) do reparo endovascular do aneurisma. Note que a imagem mostra apenas o contraste intraluminal, e não todo o vaso. As partes brancas na aorta representam cálcio intramural.

A técnica envolve a dissecação cirúrgica da artéria femoral abaixo do ligamento inguinal. Uma pequena incisão é feita na artéria femoral, e o enxerto comprimido pré-carregado com suporte de metal é passado sobre um cateter grande até a parte abdominal da aorta através da artéria femoral. Utilizando-se raios X para orientação, o enxerto é aberto e reveste o interior da aorta. São realizadas inserções de membro ao enxerto que se estendem para os vasos ilíacos comuns. Esse dispositivo tubular bifurcado exclui de maneira eficaz o aneurisma da parte abdominal da aorta.

Esse tipo de dispositivo não é adequado para todos os pacientes. Os que recebem esse dispositivo não precisam ir para a unidade de cuidados intensivos. Muitos pacientes deixam o hospital em 24 a 48 horas. É importante destacar que esse dispositivo pode ser usado em pacientes que foram considerados impróprios para o reparo cirúrgico aberto.

### Veia cava inferior

A veia cava inferior retorna o sangue de todas as estruturas abaixo do diafragma em direção ao átrio direito do coração. É formada quando as duas veias ilíacas comuns juntam-se no nível da vértebra LV imediatamente à direita da linha mediana. Ela sobe pela região posterior do abdome anterior à coluna vertebral e imediatamente à direita da parte abdominal da aorta (Fig. 4.153), continua em uma direção superior, e deixa o abdome pinçando o centro tendíneo do diafragma no nível da vértebra TVIII.



**FIG. 4.153** Veia cava inferior.

Durante seu curso, a superfície anterior da veia cava inferior é cruzada pela artéria ilíaca comum direita, pela raiz do mesentério, pela artéria testicular ou ovárica direita, pela parte horizontal do duodeno, pela cabeça do pâncreas, pela parte superior do duodeno, pelo ducto colédoco, pela veia porta e pelo fígado, que se sobrepõe e, ocasionalmente, circunda completamente a veia cava (Fig. 4.153).

As tributárias para a veia cava inferior incluem:

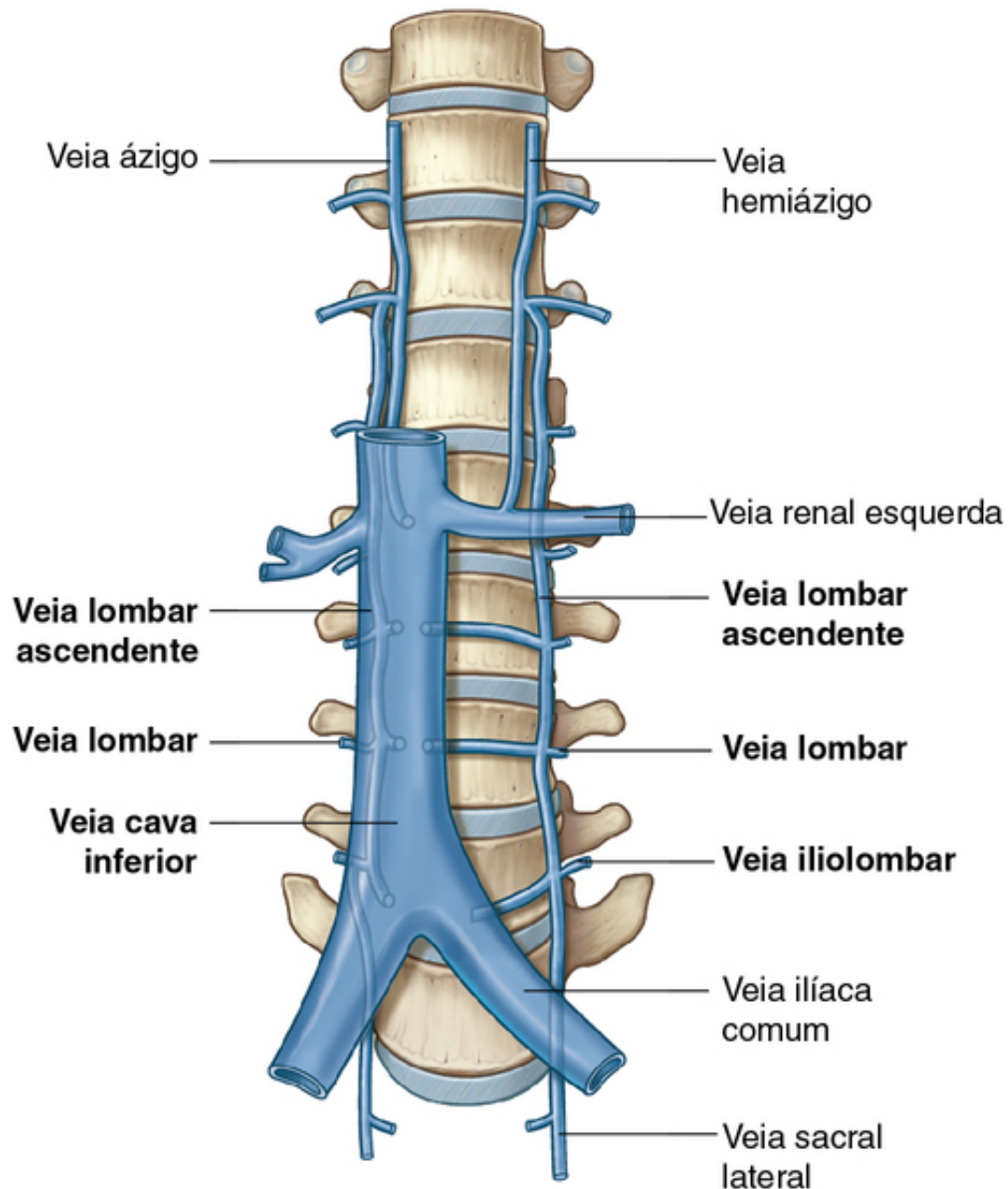
- veias ilíacas comuns;
- veias lombares;
- veia testicular ou ovárica direita;
- veias renais;



- veia suprarrenal direita;
- veias frênicas inferiores; e
- veias hepáticas.

Não há tributárias a partir da parte abdominal do trato gastrointestinal, do baço, do pâncreas ou da vesícula porque as veias provenientes dessas estruturas são componentes do sistema venoso portal que passam primeiro através do fígado.

Das tributárias venosas mencionadas anteriormente, as **veias lombares** são exclusivas em suas conexões e merecem atenção especial. Nem todas as veias lombares drenam diretamente para a veia cava inferior (Fig. 4.154).



**FIG. 4.154** Veias lombares.

- A quinta veia lombar geralmente drena para a veia iliolombar, uma tributária da veia ilíaca comum.
  - A terceira e a quarta veias lombares geralmente drenam para a veia cava inferior.
  - A primeira e segunda veias lombares podem drenar nas veias lombares ascendentes.
- As **veias lombares ascendentes** são canais venosos longos, anastomóticos, que ligam as veias ilíacas



externas, iliolombares e lombares com as veias ázigo e hemiázigo do tórax (Fig. 4.154).

Se a veia cava inferior ficar bloqueada, as veias lombares ascendentes tornam-se canais colaterais importantes entre as partes superiores e inferiores do corpo.

## Na clínica

### Filtro da veia cava inferior

A trombose venosa profunda é um distúrbio potencialmente fatal no qual um coágulo (trombo) é formado no sistema venoso profundo dos membros inferiores e das veias da pelve. Virchow descreveu as razões para a formação de trombos, como redução do fluxo sanguíneo, anormalidade dos componentes do sangue e anormalidades da parede do vaso. Os fatores predisponentes comuns incluem internação e cirurgia, anticoncepcional oral, tabagismo e trajeto do ar. Outros fatores são as anormalidades de coagulação (p. ex., deficiência de proteína S e proteína C).

O diagnóstico de trombose venosa profunda pode ser difícil de estabelecer, e os sintomas incluem inchaço, dor na perna e desconforto na panturrilha. Também pode ser um achado incidental.

Na prática, os pacientes com suspeita de trombose venosa profunda são submetidos a um teste sanguíneo do dímero D, que mede os níveis de produto de degradação de fibrina. Se for positivo, há uma alta associação com a trombose venosa profunda.

São duas as consequências da trombose venosa profunda. Ocasionalmente, o coágulo pode desalojar-se e passar para o sistema venoso através do lado direito do coração e para as principais artérias pulmonares. Se os coágulos tiverem tamanho significativo, eles obstruem o fluxo sanguíneo para o pulmão e podem provocar morte instantânea. As complicações secundárias incluem a destruição do sistema valvular normal nas pernas, que pode levar a incompetência venosa e edema crônico das pernas com ulceração.

O tratamento para a trombose venosa profunda é a prevenção. A fim de prevenir a trombose venosa profunda, os pacientes são favorecidos através da remoção de todos os potenciais fatores de risco. Pode ser injetada heparina subcutânea, e o paciente usa meias de compressão para evitar estase venosa quando está no hospital.

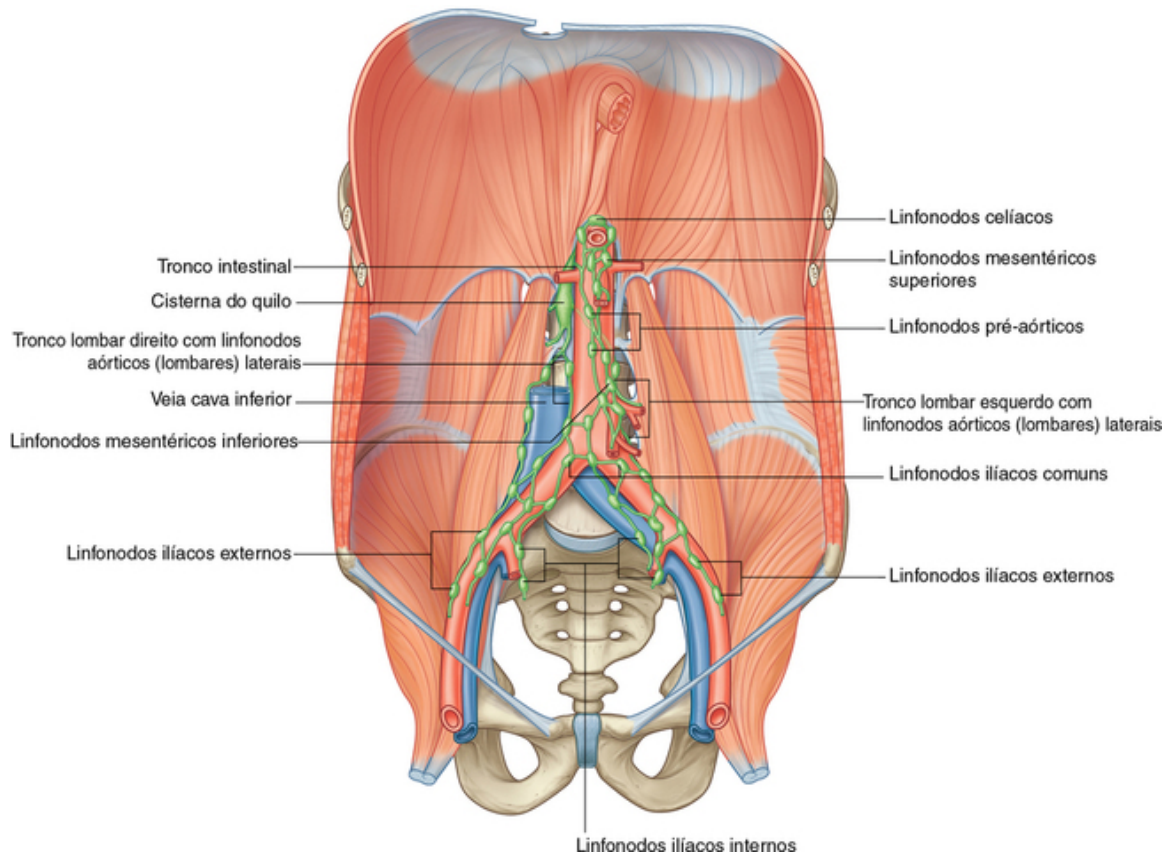
Em determinadas situações, não é possível favorecer o paciente com o tratamento profilático e pode ser necessário inserir um filtro na veia cava inferior, que prende qualquer coágulo grande. Ele pode ser removido após ter terminado o período de risco.

## Sistema linfático

A drenagem linfática da maioria das estruturas e das regiões mais profundas do corpo abaixo do diafragma converge principalmente em acúmulo de linfonodos e vasos associados aos grandes vasos sanguíneos da região posterior do abdome (Fig. 4.155). Em seguida, a linfa drena predominantemente para o ducto torácico. Os principais canais linfáticos que drenam as regiões do corpo estão resumidos na Tabela 4.4 (consulte também o Capítulo 1, p. 29-30 para a discussão sobre os vasos linfáticos em geral).

**Tabela 4.4****Drenagem linfática**

Vaso linfático	Área drenada
Tronco jugular direito	Lado direito da cabeça e pescoço
Tronco jugular esquerdo	Lado esquerdo da cabeça e pescoço
Tronco subclavicular direito	Membro superior direito, regiões superficiais do tórax e paredes abdominais superiores
Tronco subclavicular esquerdo	Membro superior esquerdo, regiões superficiais do tórax e paredes abdominais superiores
Tronco broncomediastinal direito	Pulmão direito e brônquios, estruturas mediastinais, parede torácica
Tronco broncomediastinal esquerdo	Pulmão esquerdo e brônquios, estruturas mediastinais, parede torácica
Ducto torácico	Membros inferiores, paredes abdominais e vísceras, paredes pélvicas e vísceras, parede torácica

**FIG. 4.155** Drenagem linfática abdominal.**Linfonodos pré-aórticos e linfonodos aórticos laterais ou lombares (linfonodos para-aórticos)**

Próximo da bifurcação aórtica, os agrupamentos de linfáticos associados às duas artérias e veias ilíacas comuns se fundem, e vários grupos de vasos linfáticos e linfonodos seguem superiormente em torno da parte abdominal da aorta e da veia cava inferior. Esses agrupamentos podem ser subdivididos em **linfonodos pré-aórticos**, que são anteriores à parte abdominal da aorta, e **linfonodos aórticos laterais direito e esquerdo** ou **linfonodos lombares**, que estão posicionados em um ou outro lado da parte abdominal da aorta (Fig. 4.155).

À medida que esses agrupamentos de linfáticos passam através da região abdominal posterior, eles

continuam a acumular linfa a partir de uma variedade de estruturas. Os linfonodos aórticos laterais e lombares recebem linfáticos da parede do corpo, dos rins, das glândulas suprarrenais e dos testículos ou ovários.

Os linfonodos pré-aórticos são organizados em torno dos três ramos anteriores da parte abdominal da aorta, que suprem a parte abdominal do trato gastrointestinal, bem como o baço, o pâncreas, a vesícula biliar e o fígado. Eles são divididos em linfonodos celíacos, mesentéricos superiores e mesentéricos inferiores, e recebem linfa dos órgãos supridos pelas artérias de nomes semelhantes.

Por fim, os linfonodos aórticos laterais e lombares formam os troncos lombares direito e esquerdo, enquanto os linfonodos pré-aórticos formam o tronco intestinal (Fig. 4.155). Esses troncos juntam-se e formam uma confluência que, às vezes, aparece como uma dilatação sacular (a cisterna do quilo). Essa confluência de troncos linfáticos é posterior à lateral direita da parte abdominal da aorta e anterior aos corpos das vértebras LI e LII. Ela marca o início do ducto torácico.

## Na clínica

### Cirurgia dos linfonodos retroperitoneais

De uma perspectiva clínica, os linfonodos retroperitoneais estão organizados em dois grupos. O grupo dos linfonodos pré-aórticos drena linfa a partir das estruturas da linha mediana embriológica, como o fígado, o intestino e o pâncreas. O grupo dos linfonodos para-aórticos (linfonodos aórticos laterais ou lombares), de um e de outro lado da aorta, drena linfa das estruturas bilaterais, como os rins e as glândulas suprarrenais. Os órgãos embriologicamente derivados da parede abdominal posterior também drenam linfa para esses linfonodos. Esses órgãos incluem os ovários e os testículos (é importante salientar que os testículos não drenam linfa para as regiões inguinais).

Em geral, a drenagem linfática acompanha as vias padrões previsíveis; entretanto, na presença da doença, ocorrerão vias alternativas de drenagem linfática.

Há uma série de causas para o aumento dos linfonodos retroperitoneais. No adulto, linfonodos maciçamente aumentados são uma característica do linfoma e um aumento dos linfonodos menores é observado na presença de infecção e disseminação maligna metastática de doenças (p. ex., câncer de cólon).

O tratamento das doenças malignas dos linfonodos é baseado em diversos fatores, incluindo o local do tumor primário (p. ex., intestinos) e sua histologia. Normalmente, o tumor primário é removido cirurgicamente, enquanto sua disseminação para outros linfonodos e as metástases em órgãos (p. ex., fígado e pulmões) são frequentemente tratadas com quimioterapia e radioterapia.

Em determinados casos, pode ser considerado adequado ressecar os linfonodos no retroperitônio (p. ex., para o câncer testicular).

A abordagem cirúrgica para a ressecção do linfonodo retroperitoneal envolve uma incisão paramediana lateral na linha medioclavicular. As três camadas da parede anterolateral do abdome (oblíqua externa, oblíqua interna e transversa do abdome) são abertas, e a fáscia transversal é dividida. A próxima estrutura que o cirurgião vê é o peritônio parietal. Em vez de entrar no peritônio parietal, que é o procedimento padrão para a maioria das intervenções cirúrgicas intra-abdominais, o cirurgião empurra suavemente o peritônio parietal em direção à linha mediana, que move o conteúdo intra-abdominal e possibilita uma visão clara das estruturas retroperitoneais. À esquerda, o grupo do linfonodo para-aórtico é facilmente identificado com uma visão clara da parte abdominal da aorta e do rim. À direita, a veia cava inferior é identificada e tem de ser deslocada para o acesso à cadeia direita de linfonodos para-aórticos.

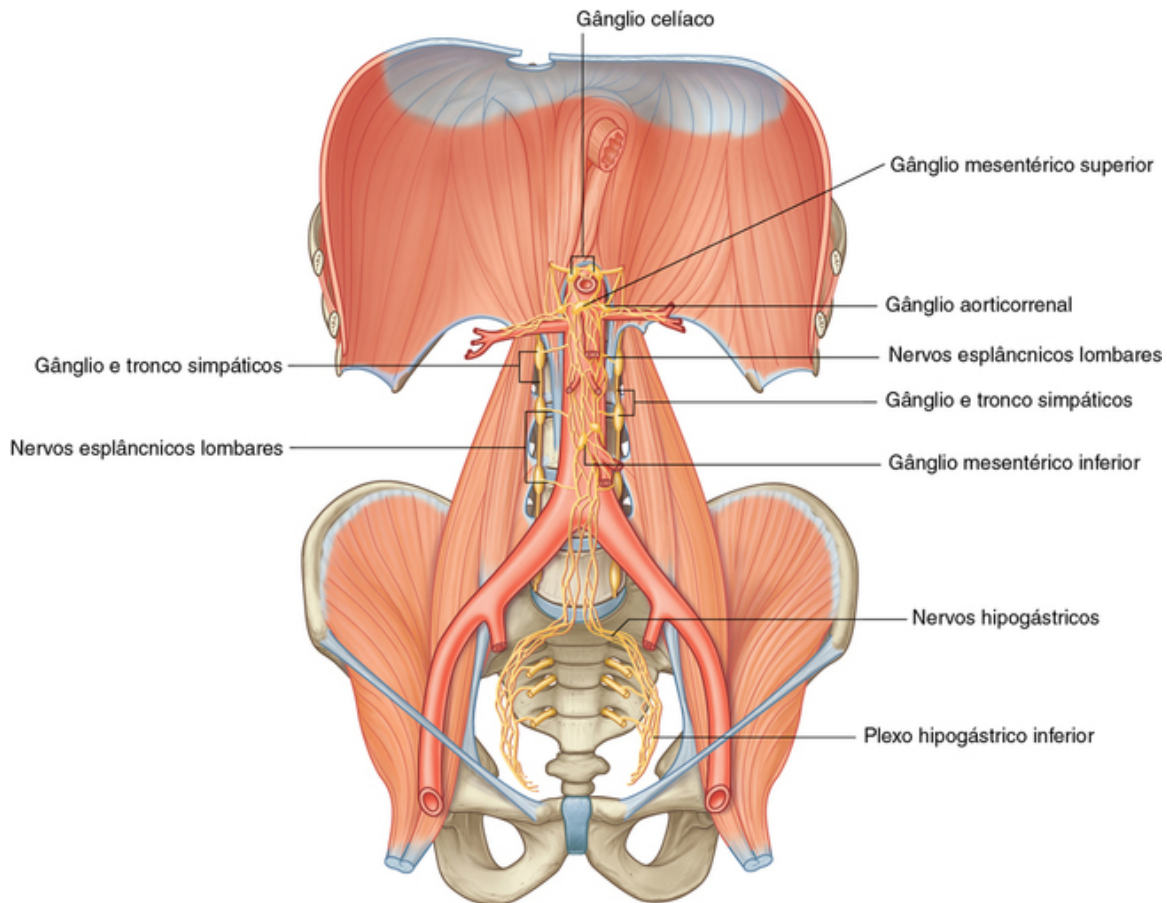
O procedimento de dissecação linfonodal retroperitoneal é extremamente bem tolerado e não apresenta os problemas de entrar na cavidade peritoneal (p. ex., íleo paralítico). Infelizmente, a complicação de uma incisão vertical na linha medioclavicular é dividir o suprimento do nervo segmentar para o músculo reto do abdome. Isso produz atrofia muscular e proporções assimétricas à parede abdominal anterior.

## Sistema nervoso na região abdominal posterior

Vários componentes importantes do sistema nervoso estão na região abdominal posterior. Estes incluem os troncos simpáticos e nervos esplâncnicos associados, os plexos dos nervos e gânglios associados à parte abdominal da aorta, e o plexo lombar dos nervos.

### Troncos simpáticos e nervos esplâncnicos

Os troncos simpáticos passam através da região abdominal posterior anterolateralmente aos corpos vertebrais lombares antes de continuarem através do promontório sacral e em direção à cavidade pélvica (Fig. 4.156). Ao longo de seu curso, pequenas áreas elevadas são visíveis. Estas representam agrupamentos de corpos celulares neuronais – primariamente, corpos celulares neuronais pós-ganglionares – que estão localizados fora do sistema nervoso central. Eles são gânglios paravertebrais simpáticos. Em geral, existem quatro gânglios ao longo dos troncos simpáticos na região abdominal posterior.

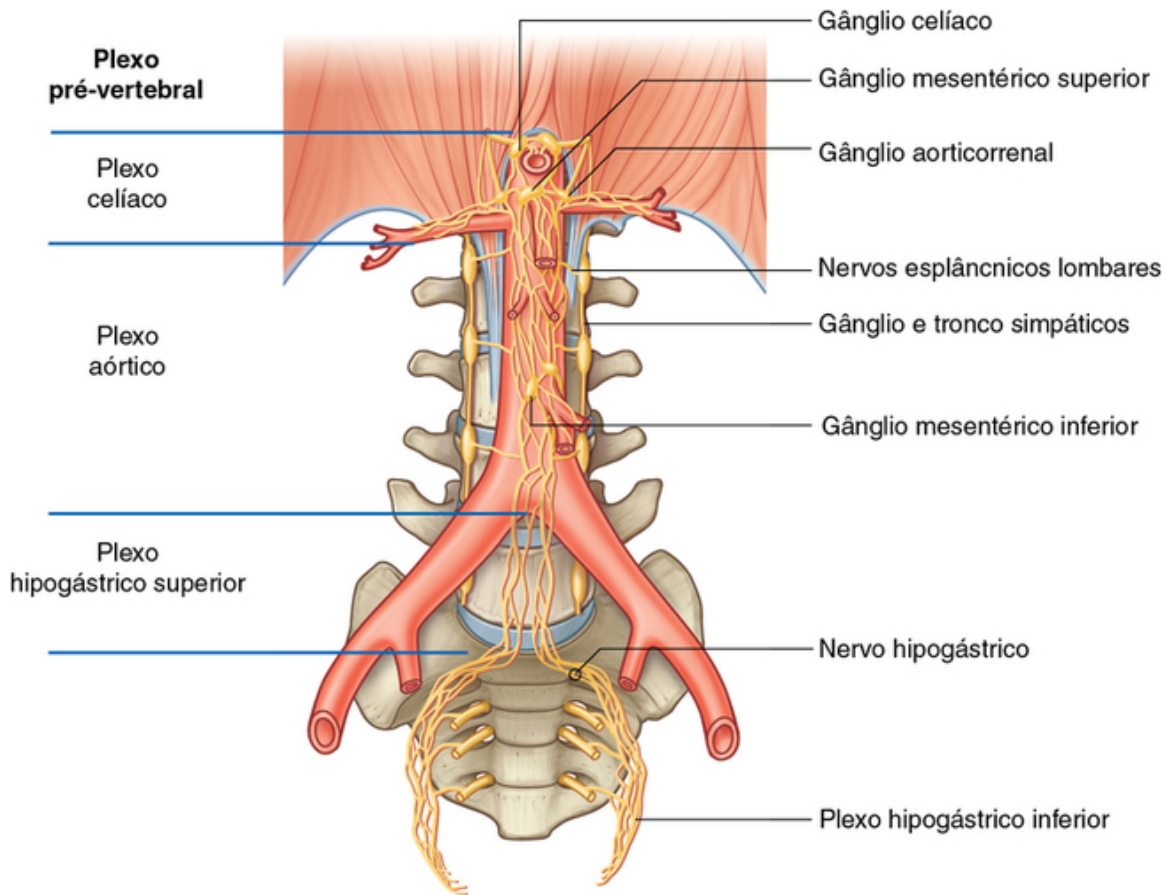


**FIG. 4.156** Troncos simpáticos passando pela região abdominal posterior.

Também associados aos troncos simpáticos na região abdominal posterior, estão os nervos esplâncnicos lombares (Fig. 4.156). Esses componentes do sistema nervoso passam dos troncos para o plexo de nervos e gânglios associados à parte abdominal da aorta. Em geral, dois a quatro nervos esplâncnicos lombares carregam fibras simpáticas pré-ganglionares e fibras aferentes viscerais.

### **Plexo pré-vertebral abdominal e gânglios**

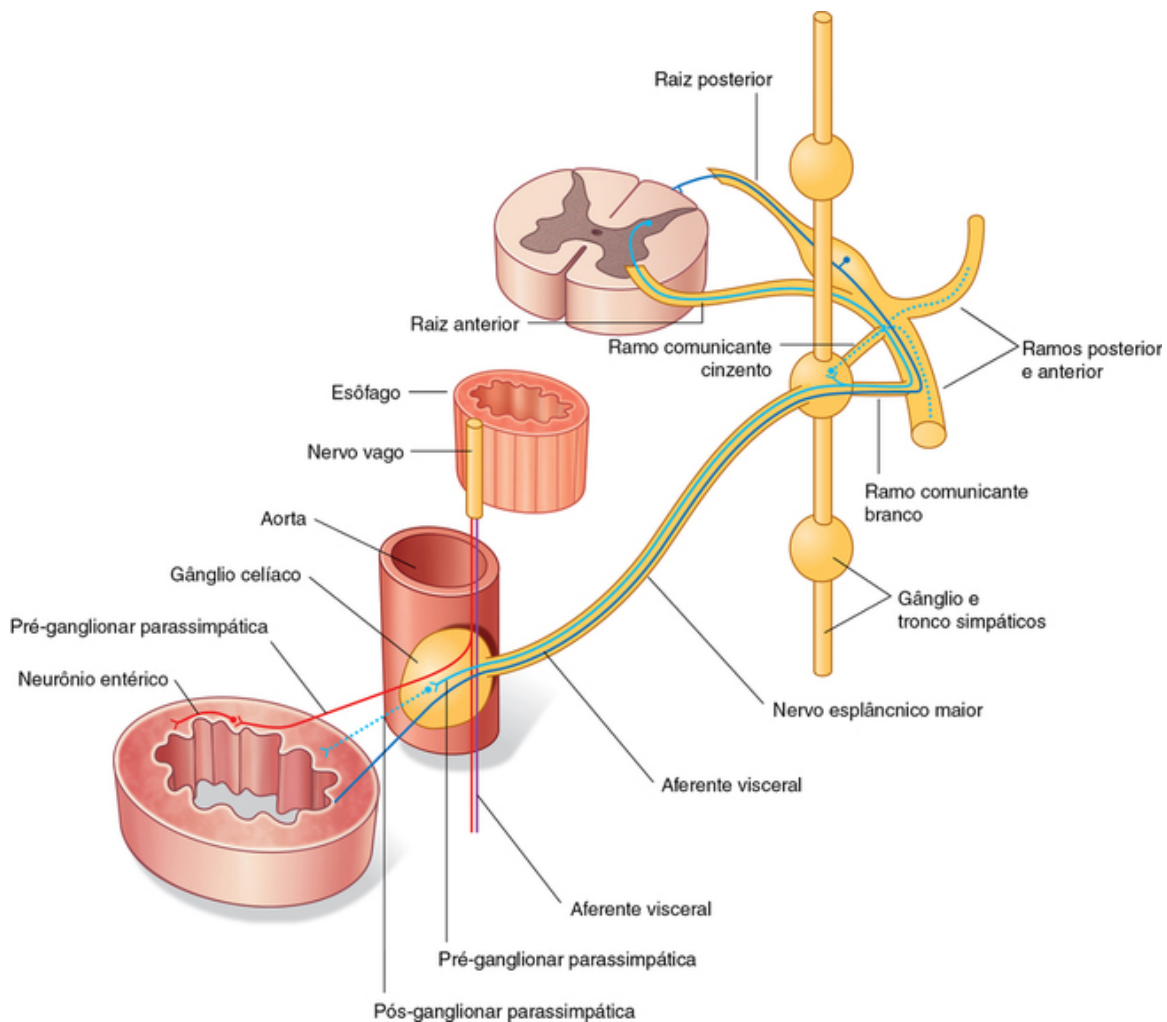
O plexo pré-vertebral abdominal é uma rede de fibras nervosas que circundam a parte abdominal da aorta. Estende-se desde o hiato aórtico do diafragma até a bifurcação da artéria aorta para as artérias ilíacas comuns direita e esquerda. Ao longo de seu trajeto, é subdividida em unidades menores, denominadas plexos (Fig. 4.157):



**FIG. 4.157** Plexo pré-vertebral e gânglios na região abdominal posterior.

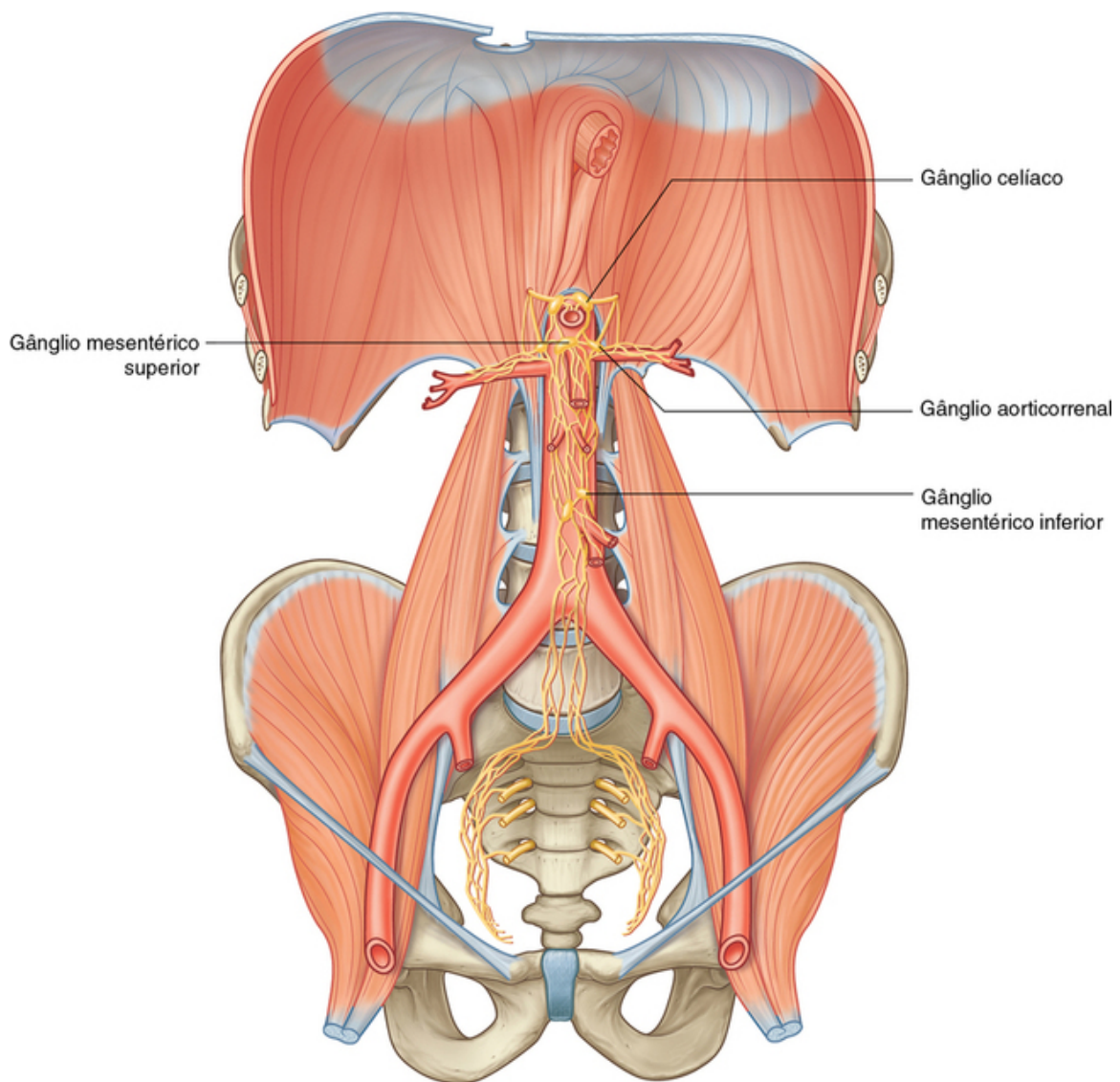
- Começando no diafragma e movendo-se inferiormente, o acúmulo inicial de fibras nervosas é denominado plexo celíaco – essa subdivisão inclui fibras nervosas associadas às raízes do tronco celíaco e à artéria mesentérica superior.
  - Continuando inferiormente, o plexo de fibras nervosas estendendo-se da região localizada imediatamente abaixo da artéria mesentérica superior até a bifurcação aórtica é denominado plexo aórtico abdominal (Fig. 4.157).
  - Na bifurcação da parte abdominal da aorta, o plexo pré-vertebral abdominal continua inferiormente como o plexo hipogástrico superior.
- Ao longo de sua extensão, o plexo pré-vertebral abdominal é um conduto para:
- as fibras aferentes parassimpáticas pré-ganglionares e viscerais dos nervos esplâncnicos torácico e lombar;
  - as fibras aferentes simpáticas pré-ganglionares e viscerais do nervo vago [X]; e
  - as fibras parassimpáticas pré-ganglionares dos nervos esplâncnicos pélvicos (Fig. 4.158).





**FIG. 4.158** Fibras nervosas passando pelo plexo pré-vertebral abdominal e pelos gânglios.

Associados ao plexo pré-vertebral abdominal, estão massas de tecido nervoso (os **gânglios pré-vertebrais**), as quais são conjuntos de células neuronais simpáticas pós-gangliônicas em agrupamentos reconhecíveis ao longo do plexo pré-vertebral abdominal, geralmente recebendo denominações relacionadas ao ramo mais próximo da aorta abdominal. Assim, são chamados de **gânglios celíacos**, **mesentéricos superiores**, **aorticorreais** e **mesentéricos inferiores** (Fig. 4.159). Essas estruturas, juntamente com os plexos pré-vertebrais abdominais, desempenham um papel fundamental na inervação das vísceras abdominais.



**FIG. 4.159** Gânglios pré-vertebrais associados ao plexo pré-vertebral.

Os locais frequentes para dor referida a partir das vísceras abdominais e do coração são apresentados na [Tabela 4.5](#).

**Tabela 4.5****Vias da dor referida (aferentes viscerais)**

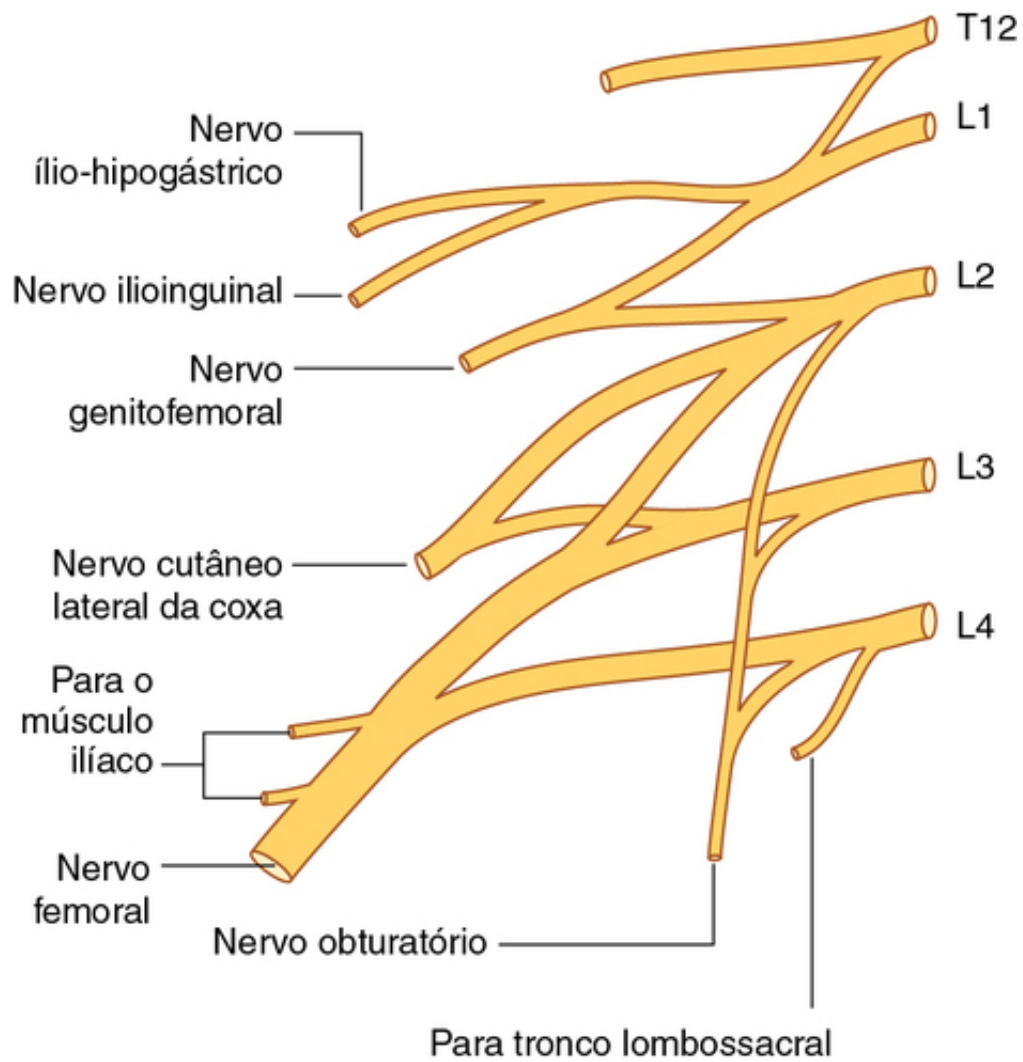
Órgão	Vias aferentes	Nível da medula espinal	Área referida
Coração	Nervos esplâncnicos torácicos	T1 a T4	Parte superior do tórax e medial do braço
Intestino anterior (órgãos supridos pelo tronco celíaco)	Nervo esplâncnico maior	T5 a T9 (ou T10)	Parte inferior do tórax e região epigástrica
Intestino médio (órgãos supridos pela artéria mesentérica superior)	Nervo esplâncnico menor	T9, T10 (ou T10, T11)	Região umbilical
Rins e ureter superior	Nervo esplâncnico imo	T12	Flancos (regiões laterais)
Intestino posterior (órgãos supridos pela artéria mesentérica inferior) e ureter inferior	Nervos esplâncnicos lombares	L1, L2	Região púbica, partes lateral e anterior das coxas e região inguinal

**Plexo lombar**

O plexo lombar é formado pelos ramos anteriores dos nervos L1 a L3 e pela maioria dos ramos anteriores de L4 ([Fig. 4.160](#) e [Tabela 4.6](#)). Ele também recebe uma contribuição do nervo T12 (subcostal).

**Tabela 4.6****Ramificações do plexo lombar**

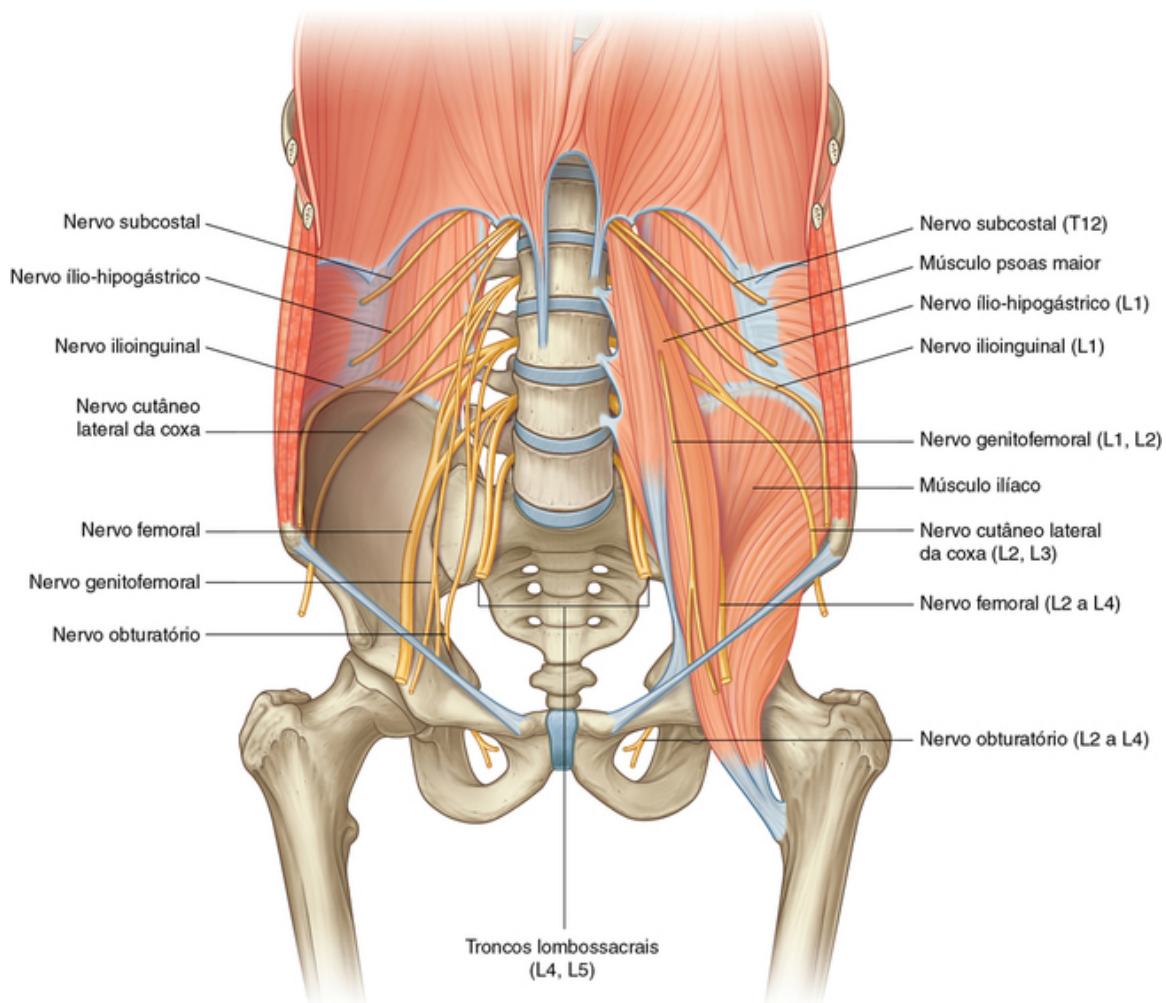
Ramificação	Origem	Segmentos espinais	Função: motora	Função: sensorial
Ílio- hipogástrico	Ramificação anterior L1	L1	Oblíquo interno e transverso do abdome	Pele da região glútea posterolateral e pele da região púbica
Ilioinguinal	Ramificação anterior L1	L1	Oblíquo interno e transverso do abdome	Pele da parte medial superior da coxa, pele na base do pênis e escroto anterior ou monte do púbis e lábios maiores
Genitofemoral	Ramificações anteriores L1 e L2	L1, L2	Ramificação genital – músculo cremaster masculino	Ramificação genital – pele do escroto anterior ou pele do monte púbico e lábios maiores; ramificação femoral – pele da parte anterior superior da coxa
Nervo lateral cutâneo da coxa	Ramificações anteriores L2 e L3	L2, L3	Pele das partes anterior e lateral da coxa ao joelho	
Obturatorio	Ramificações anteriores L2 a L4	L2 a L4	Obturatorio externo, pectíneo e músculos no compartimento medial da coxa	Pele da face medial da coxa
Femoral	Ramificações anteriores L2 a L4	L2 a L4	Ilíaco, pectíneo e músculos no compartimento anterior da coxa	Pele da face anterior da coxa e superfície medial da perna



**FIG. 4.160** Plexo lombar.

Os ramos do plexo lombar incluem os nervos ílio-hipogástrico, ilioinguinal, genitofemorais, cutâneo femoral lateral, femoral e obturatário. O plexo lombar forma-se na substância do músculo psoas maior anterior à sua inserção nos processos transversos das vértebras lombares ([Fig. 4.161](#)). Portanto, em relação ao músculo psoas maior, os diversos ramos emergem:





**FIG. 4.161** Plexo lombar na região abdominal posterior.

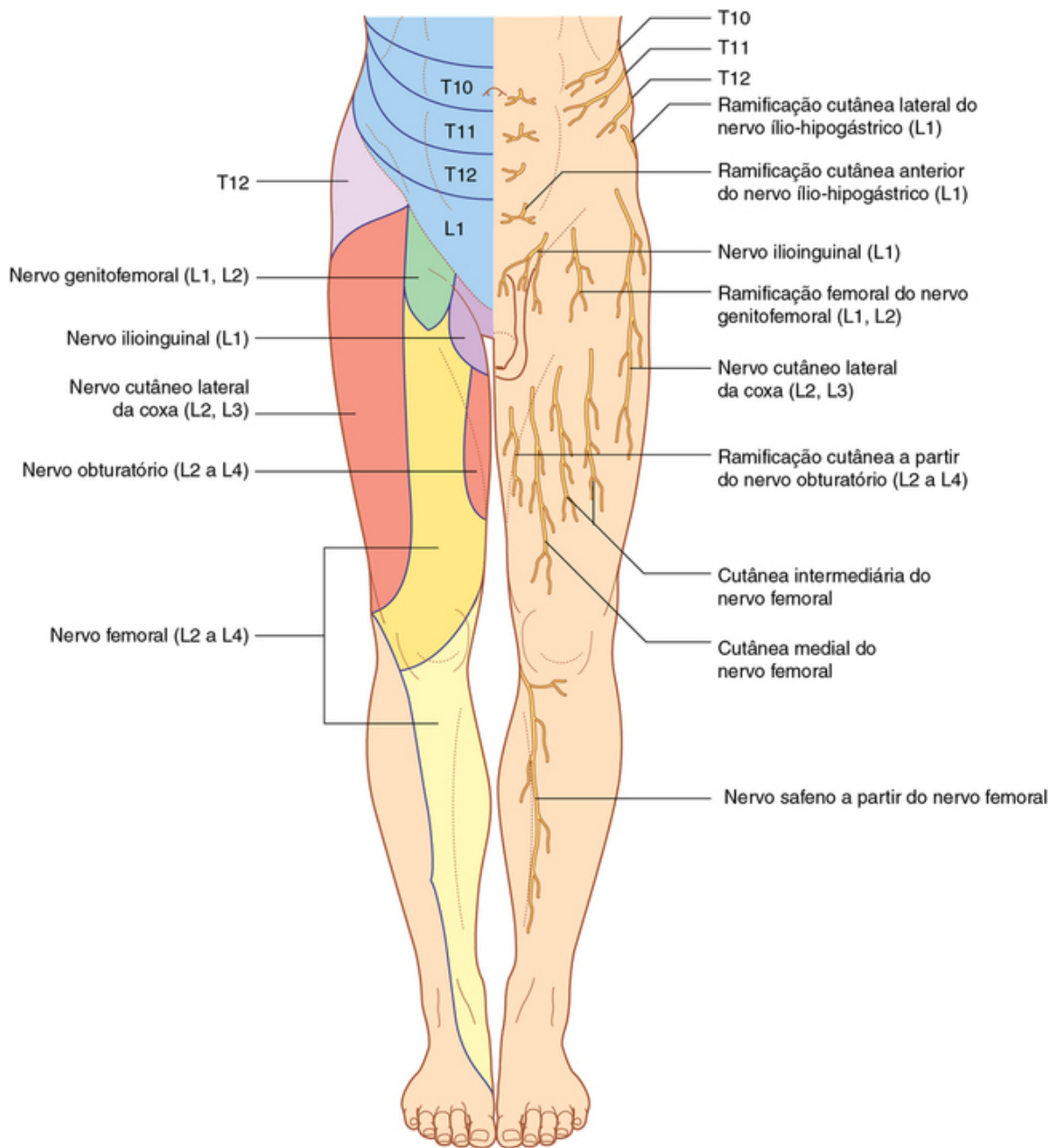
- anteriormente – nervo genitofemoral;
- medial – nervo obturatório; ou
- lateral – nervos ílio-hipogástrico, ilioinguinal, femoral e cutâneo femoral lateral.

#### Nervos ílio-hipogástrico e ilioinguinal (L1)

Os nervos ílio-hipogástrico e ilioinguinal surgem como um único tronco do ramo anterior do nervo L1 (Fig. 4.160). Antes de emergir da borda lateral do músculo psoas maior, ou logo depois, esse tronco único divide-se nos nervos ílio-hipogástrico e ilioinguinal.

#### Nervo ílio-hipogástrico

O **nervo ílio-hipogástrico** passa por toda a superfície anterior do músculo quadrado do lombo, posterior ao rim. Ele penetra o músculo transverso do abdome e continua anteriormente ao redor do corpo entre os músculos transverso do abdome e oblíquo interno do abdome. Acima da crista ilíaca, um **ramo cutâneo lateral** penetra os músculos oblíquos interno e externo para suprir a pele posterolateral da região glútea (Fig. 4.162).



**FIG. 4.162** Distribuição cutânea dos nervos do plexo lombar.

A parte restante do nervo ílio-hipogástrico (o **ramo cutâneo anterior**) continua em uma direção anterior, penetrando o oblíquo interno do abdome imediatamente medial à espinha ilíaca anterossuperior à medida que continua em uma direção obliquamente para baixo e medial. Ao tornar-se cutâneo um pouco acima do anel inguinal superficial, depois de penetrar a aponeurose do oblíquo externo do abdome, distribui-se para a pele na região púbica (Fig. 4.162). Ao longo de seu curso, também supre os ramos para a musculatura abdominal.

### Nervo ilioinguinal

O nervo ilioinguinal é menor e inferior ao nervo ílio-hipogástrico quando cruza o músculo quadrado do lombo. Seu curso é mais oblíquo do que o do nervo ílio-hipogástrico e, geralmente, atravessa parte do músculo ilíaco em seu trajeto para a crista ilíaca. Perto da extremidade anterior da crista ilíaca, penetra o músculo transverso do abdome e, em seguida, penetra o músculo oblíquo interno do abdome e entra no canal inguinal.

O nervo ilioinguinal emerge através do anel inguinal superficial, juntamente com o funículo espermático, e promove inervação cutânea para as regiões medial e superior da coxa, para a raiz do pênis e superfície anterior do escroto, nos homens, ou para o monte do púbis e dos lábios maiores do pudendo, nas mulheres (Fig. 4.162). Ao longo de seu curso, também supre os ramos para a musculatura abdominal.

### Nervo genitofemoral (L1 e L2)

O nervo genitofemoral surge dos ramos anteriores dos nervos L1 e L2 (Fig. 4.160). Ele passa para baixo na substância do músculo psoas maior até que surge sobre a superfície anterior desse músculo. Em seguida, desce sobre a superfície do músculo, em uma posição retroperitoneal, passando posterior ao ureter. Depois, divide-se em ramos genital e femoral.

O **ramo genital** continua em direção descendente e entra no canal inguinal através do anel inguinal profundo. Continua através do canal e:

- nos homens, inerva o músculo cremaster e termina na pele da parte anterossuperior do escroto; e
- nas mulheres, acompanha o ligamento redondo do útero e termina na pele do monte do púbis e dos lábios maiores do pudendo.

O **ramo femoral** lateral desce sobre a parte lateral da artéria ilíaca externa e passa posterior ao ligamento inguinal, entrando na bainha femoral lateral à artéria femoral. Ele penetra a camada anterior da bainha femoral e da fáscia lata para suprir a pele da região anterossuperior da coxa (Fig. 4.162).

### Nervo cutâneo femoral lateral (L2 e L3)

O nervo cutâneo femoral lateral surge dos ramos anteriores dos nervos L2 e L3 (Fig. 4.160). Ele surge da borda lateral do músculo psoas maior, passando obliquamente descendente através do músculo ilíaco em direção à espinha ilíaca anterossuperior (Fig. 4.162). Ele passa posterior ao ligamento inguinal e entra na coxa.

O nervo cutâneo lateral da coxa supre a pele nas regiões anterior e lateral da coxa no nível do joelho (Fig. 4.162).

### Nervo obturatório (L2 a L4)

O nervo obturatório surge a partir dos ramos anteriores dos nervos L2 a L4 (Fig. 4.160). Ele desce no músculo psoas maior, emergindo de seu lado medial próximo da margem pélvica (Fig. 4.161).

O nervo obturatório continua posterior aos vasos ilíacos comuns, passa através da parede lateral da cavidade pélvica e entra no canal obturatório, através do qual ganha acesso ao compartimento medial da coxa.

Na área do canal obturatório, o nervo obturatório divide-se em **ramos anterior e posterior**. Ao entrar no compartimento medial da coxa, os dois ramos são separados pelos músculos obturador externo e adutor curto. Ao longo de seu curso através do compartimento medial, esses dois ramos suprem:

- ramos articulares para a articulação do quadril;
- ramos musculares para os músculos obturador externo, pectíneo, adutor longo, grácil, adutor curto e adutor magno;
- ramos cutâneos para a face medial da coxa; e
- em associação com o nervo safeno, ramos cutâneos para a face medial da parte superior da perna e ramos articulares para a articulação do joelho (Fig. 4.162).

### Nervo femoral (L2 a L4)

O nervo femoral surge a partir dos ramos anteriores dos nervos L2 a L4 (Fig. 4.160). Ele desce até a substância do músculo psoas maior, emergindo a partir da borda lateral inferior do psoas maior (Fig. 4.161). Continuando sua descida, o nervo femoral situa-se entre a borda lateral do psoas maior e a superfície anterior do músculo ilíaco. Fica abaixo da fáscia ilíaca e lateral à artéria femoral à medida que passa posterior ao ligamento inguinal e entra no compartimento anterior da coxa. Ao entrar na coxa, divide-se imediatamente em múltiplos ramos.

Os ramos cutâneos do nervo femoral são:

- os nervos cutâneos medial e intermédio que suprem a pele na superfície anterior da coxa; e
- o nervo safeno que supre a pele sobre a superfície medial da perna (Fig. 4.162).

Os ramos musculares inervam os músculos ilíaco, pectíneo, sartório, reto femoral, vasto medial, vasto intermédio e vasto lateral. Os ramos articulares suprem as articulações do quadril e joelho.

## Anatomia de superfície

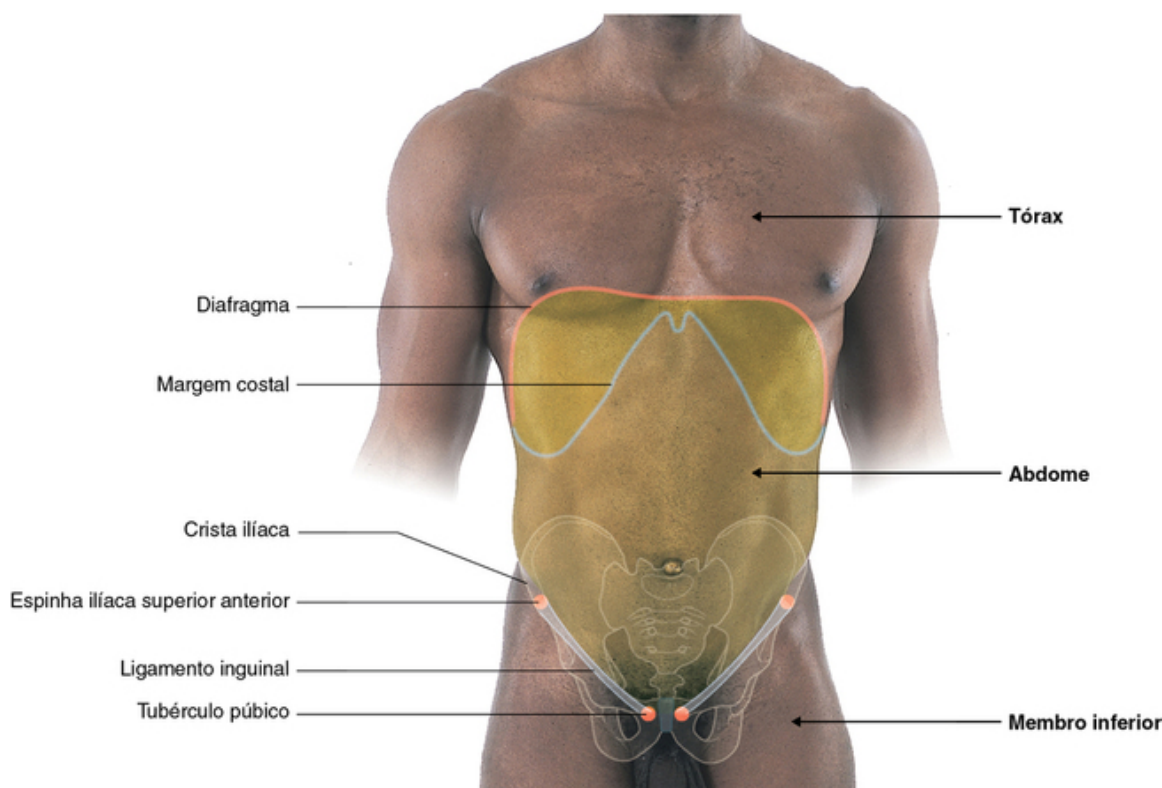
### Anatomia de superfície do abdome

A visualização das vísceras abdominais é fundamental para um exame físico. Algumas dessas vísceras ou suas partes podem ser sentidas pela palpação através da parede abdominal. As características da superfície podem ser usadas para estabelecer a posição das estruturas profundas.

## Definição da projeção da superfície do abdome

Os pontos de referência palpáveis podem ser usados para delinear a extensão da superfície do abdome no corpo. Estes pontos são:

- a margem costal acima; e
- o tubérculo púbico, a espinha ilíaca anterossuperior e a crista ilíaca abaixo (Fig. 4.163).



**FIG. 4.163** Vista interior da região abdominal de um homem. São indicadas as estruturas ósseas palpáveis, o ligamento inguinal e a posição do diafragma.

A margem costal é prontamente palpável e separa a parede abdominal da parede torácica.

Uma linha entre a espinha ilíaca anterossuperior e o tubérculo púbico marca a posição do ligamento inguinal, que separa a parede abdominal anterior acima da coxa do membro inferior abaixo.

A crista ilíaca separa a parede abdominal anterior da região glútea do membro inferior.

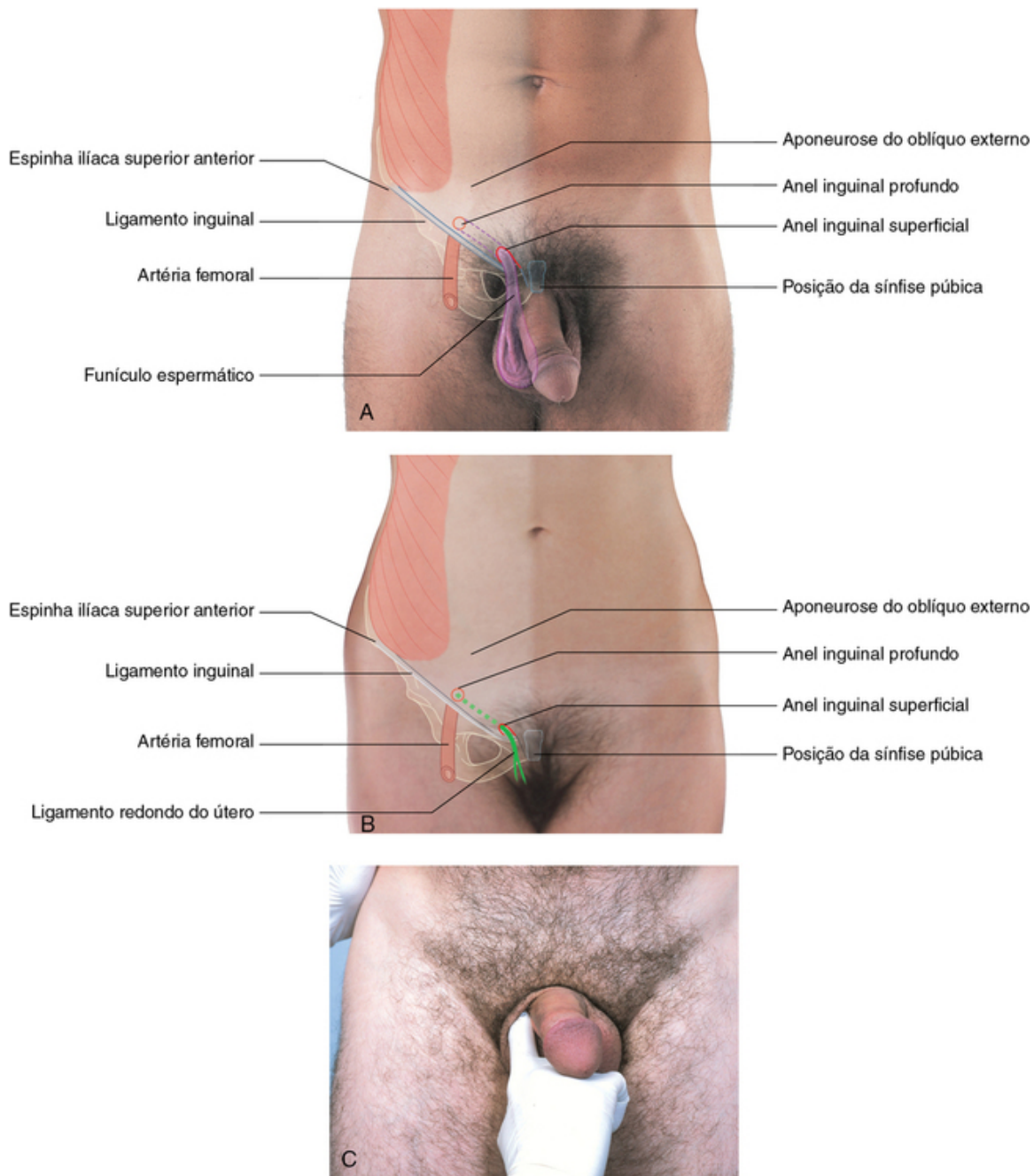
A parte superior da cavidade abdominal se projeta acima da margem costal para o diafragma e, portanto, as vísceras abdominais nessa região do abdome são protegidas pela parede torácica.

O nível do diafragma varia durante o ciclo da respiração. A cúpula diafragmática à direita pode atingir até a quarta cartilagem costal durante a expiração forçada.

## Como encontrar o anel inguinal superficial

O anel inguinal superficial é uma falha triangular alongada na aponeurose do oblíquo externo do abdome (Fig. 4.164). Situa-se na face medial inferior da parede anterior do abdome e é a abertura externa do canal inguinal. O canal inguinal e o anel superficial são maiores nos homens que nas mulheres:





**FIG. 4.164** Região inguinal. **A.** Em um homem. **B.** Em uma mulher. **C.** Exame do anel inguinal superficial e das regiões relacionadas ao canal inguinal em um homem.

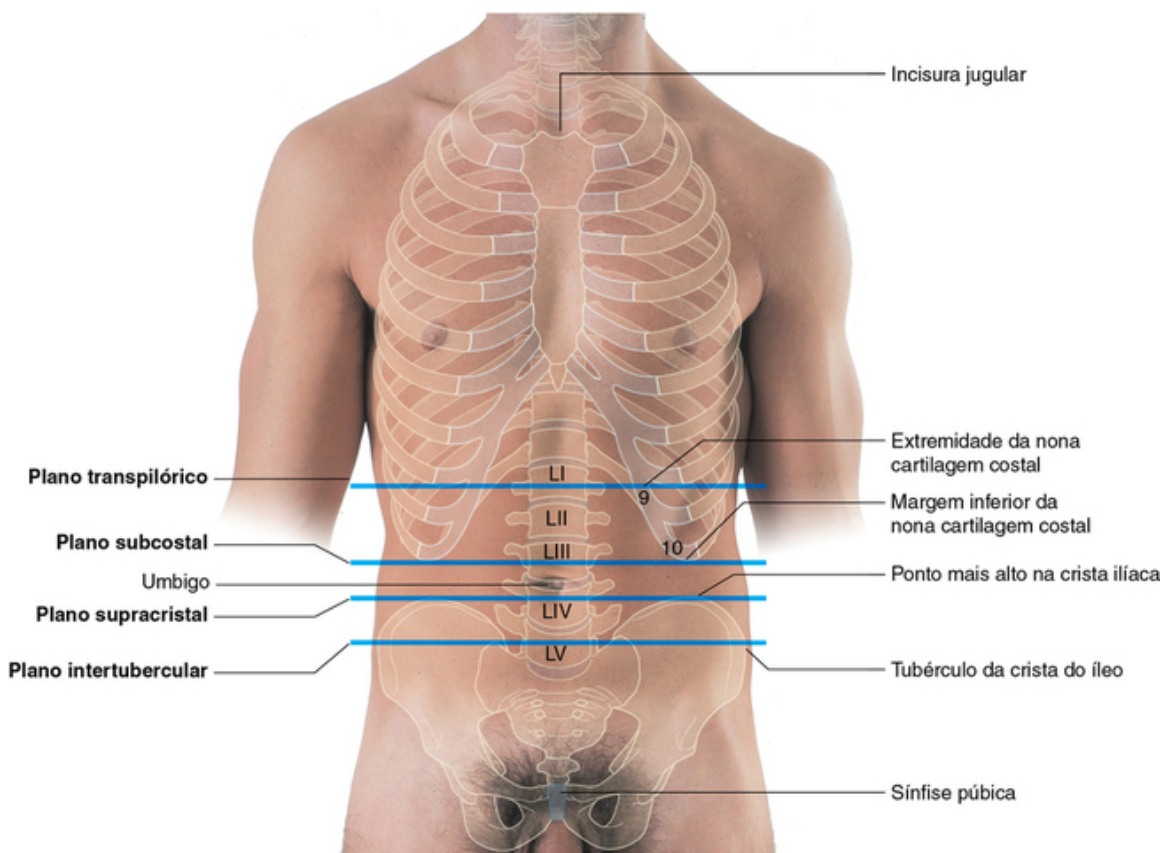
- Nos homens, as estruturas que passam entre o abdome e os testículos passam através do canal inguinal e do anel inguinal superficial.
  - Nas mulheres, o ligamento redondo do útero passa através do canal inguinal e do anel inguinal superficial, fundindo-se com o tecido conjuntivo dos lábios maiores do pudendo.
- O anel inguinal superficial é superior à crista e ao tubérculo púbicos e à extremidade medial do ligamento inguinal:
- Nos homens, o anel inguinal superficial pode ser facilmente localizado seguindo-se o funículo espermático superiormente em direção à parede do abdome inferior – a fáscia espermática externa do funículo espermático é contínua com as margens do anel inguinal superficial.
  - Nas mulheres, o tubérculo púbico pode ser palpado, e o anel é superior e lateral a ele.
- O anel inguinal profundo, que é uma abertura interna ao canal inguinal, está em local superior ao ligamento inguinal, na metade do trajeto entre a espinha ilíaca anterossuperior e a sínfise púbica. O pulso da artéria femoral pode ser sentido na mesma posição, mas abaixo do ligamento inguinal.
- Pelo fato de o anel inguinal superficial ser o local no qual surgem hérnias inguinais, especialmente nos



homens, o anel e as partes do canal inguinal relacionadas são, frequentemente, avaliados durante o exame físico.

### Como determinar os níveis vertebrais lombares

Os níveis vertebrais lombares são úteis para visualizar as posições de vísceras e dos grandes vasos sanguíneos. As posições aproximadas das vértebras lombares podem ser estabelecidas, usando-se pontos de referência visíveis ou palpáveis (Fig. 4.165):

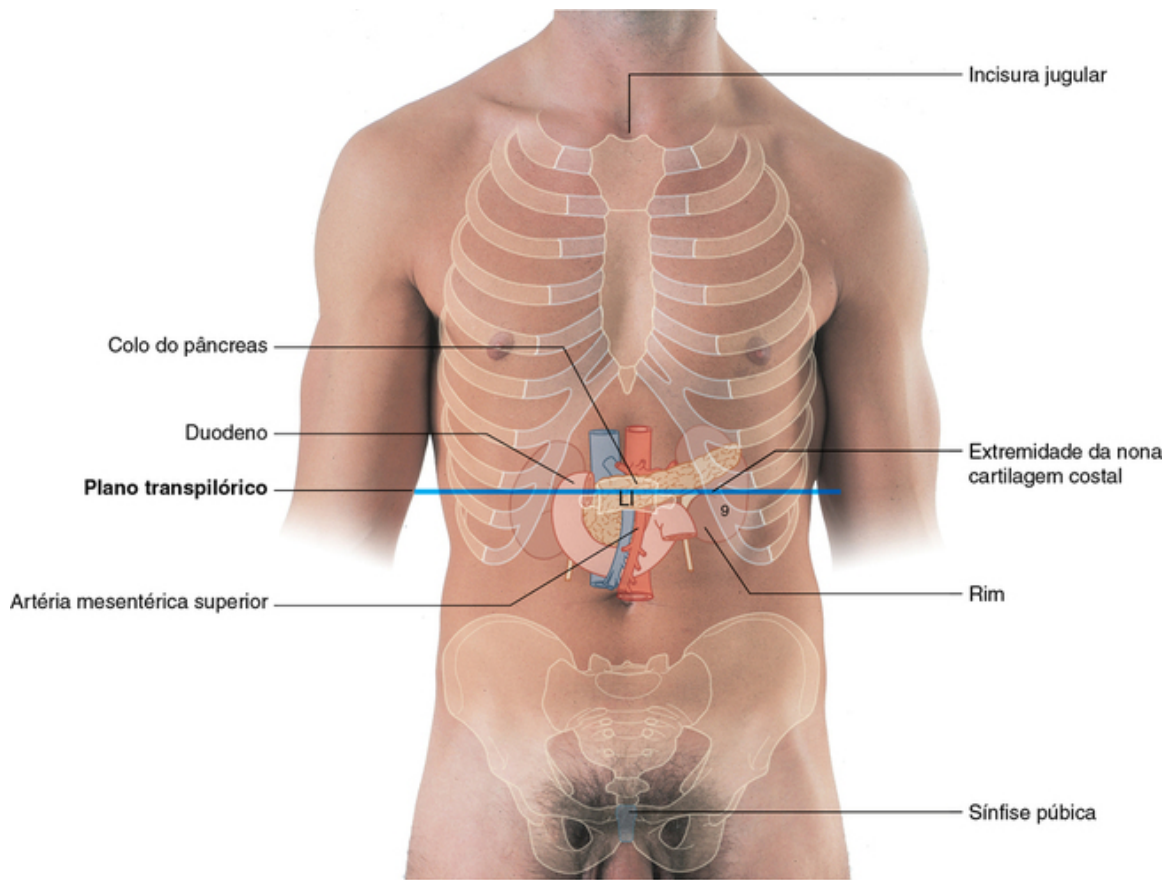


**FIG. 4.165** Estruturas utilizadas para determinar as posições das vértebras lombares. Vista anterior da região abdominal de um homem.

- Um plano horizontal que passa através das extremidades mediais das nonas cartilagens costais e do corpo da vértebra L1 – esse plano transpilórico corta o corpo na metade do trajeto entre a incisura jugular e a sínfise púbica.
- Um plano horizontal passa através da borda inferior da margem costal (10ª cartilagem costal) e do corpo da vértebra L3 – o umbigo está, normalmente, sobre um plano horizontal que passa através do disco entre as vértebras L3 e L4.
- Um plano horizontal (plano supracristal) através do ponto mais alto sobre as cristas ilíacas passa por meio da coluna e do corpo da vértebra L4.
- Um plano através dos tubérculos ilíacos passa pelo corpo da vértebra L5.

### Visualização das estruturas no nível vertebral de L1

O nível vertebral de L1 é marcado pelo plano transpilórico, que faz um corte transversal do corpo na metade do trajeto entre a incisura jugular e a sínfise púbica e através das extremidades da nona cartilagem costal (Fig. 4.166). Nesse nível estão:



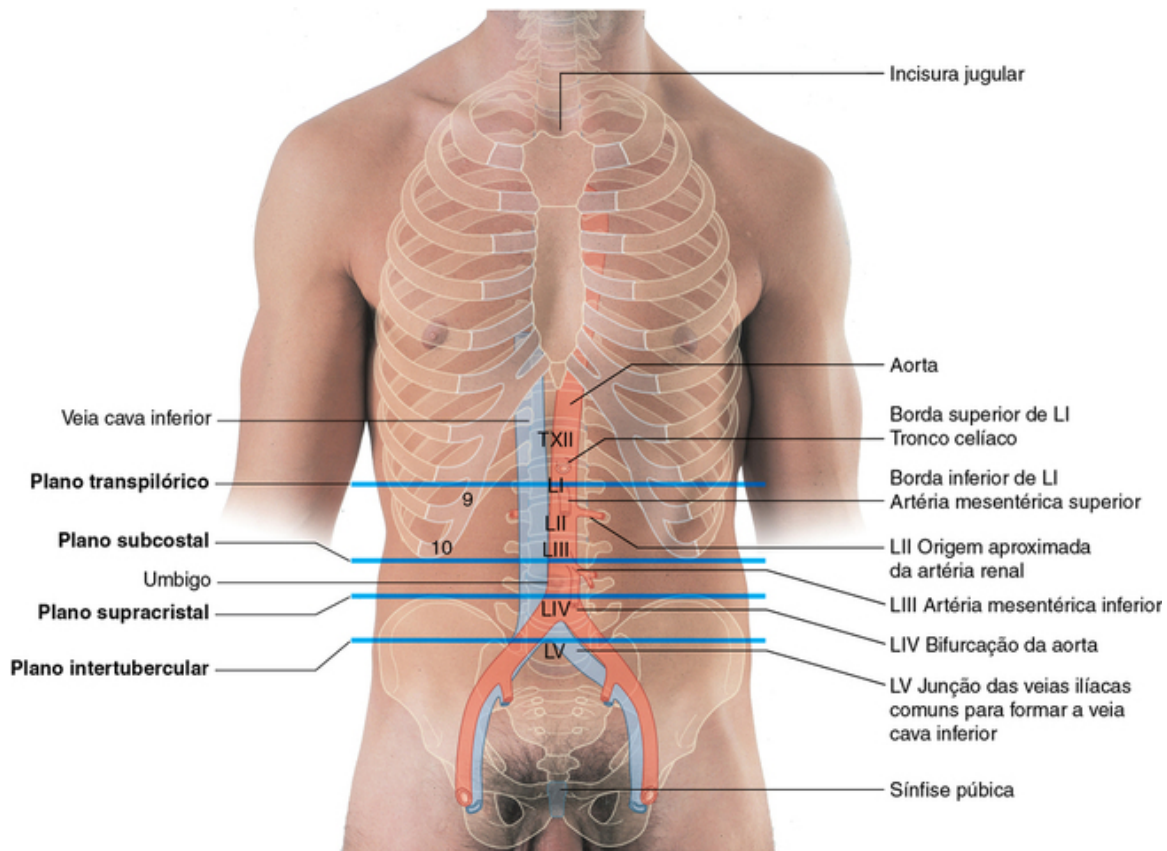
**FIG. 4.166** Nível vertebral de L1 e as vísceras associadas a esse nível. Vista anterior da região abdominal de um homem.

- o começo e o limite superior da extremidade do duodeno,
- os hilos renais;
- o colo do pâncreas; e
- a origem da artéria mesentérica superior a partir da aorta.

As flexuras esquerda e direita do cólon também estão próximas desse nível.

### Visualização da posição dos vasos sanguíneos principais

Cada um dos níveis vertebrais no abdome está relacionado à origem dos grandes vasos sanguíneos (Fig. 4.167).

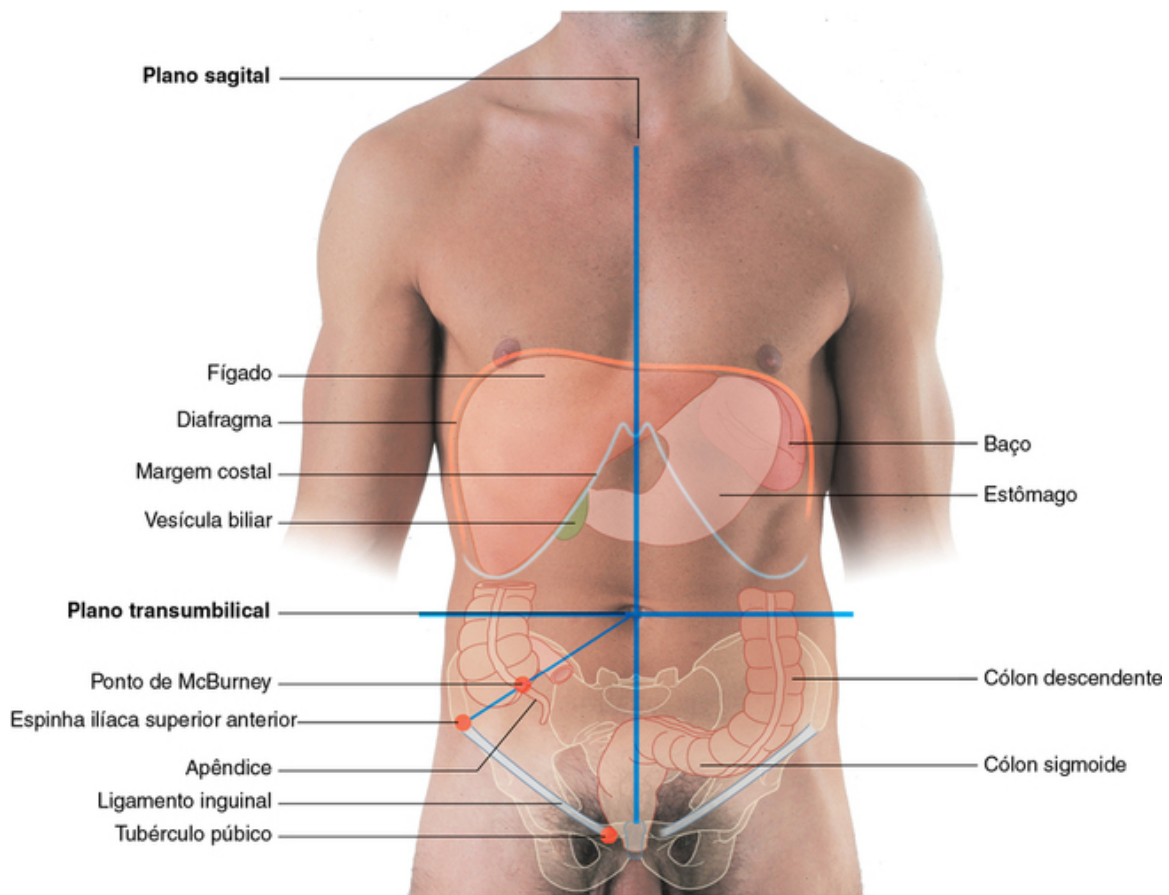


**FIG. 4.167** Principais vasos projetados na superfície do corpo. Vista anterior da região abdominal de um homem.

- O tronco celíaco origina-se a partir da aorta, na borda superior da vértebra LI.
- A artéria mesentérica superior origina-se na borda inferior da vértebra LI.
- As artérias renais originam-se aproximadamente na vértebra LII.
- A artéria mesentérica inferior origina-se na vértebra LIII.
- A aorta bifurca-se nas artérias ilíacas comuns direita e esquerda no nível da vértebra LIV.
- As veias ilíacas comuns esquerda e direita juntam-se para formar a veia cava inferior no nível vertebral de LV.

### Uso dos quadrantes abdominais para localizar as vísceras principais

O abdome pode ser dividido em quadrantes por um plano médio vertical e por um plano transumbilical horizontal que passa pelo umbigo (Fig. 4.168).



**FIG. 4.168** Quadrantes abdominais e posições das principais vísceras. Vista anterior em um homem.

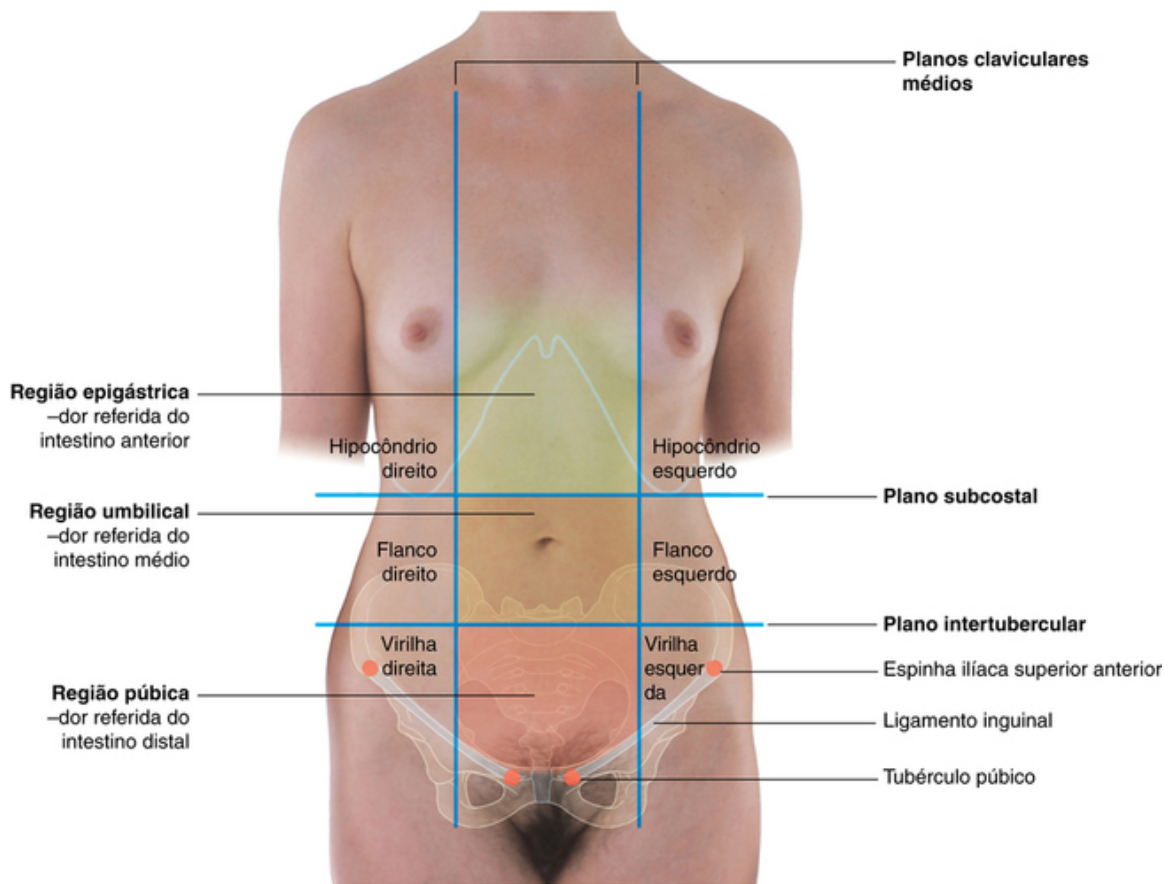
- O fígado e a vesícula biliar estão no quadrante superior direito.
- O estômago e o baço estão no quadrante superior esquerdo.
- O ceco e o apêndice vermiforme estão no quadrante inferior direito.
- A extremidade do cólon descendente e o cólon sigmoide estão no quadrante inferior esquerdo.

A maior parte do fígado está sob a cúpula diafragmática direita e fica abaixo da parede torácica inferior. A margem inferior do fígado pode ser palpada descendo-se abaixo da margem costal direita quando um paciente é solicitado a inspirar profundamente. Na inspiração profunda, a borda do fígado pode ser sentida “escorregando” sob a palpação dos dedos colocados sob a margem costal.

Uma projeção comum da superfície do apêndice vermiforme é o ponto de McBurney, que fica a um terço do trajeto ao longo de uma linha que vai da espinha ilíaca anterossuperior direita até o umbigo.

### **Definição das regiões da superfície para as quais a dor intestinal é referida**

O abdome pode ser dividido em nove regiões por meio de um plano sagital da clavícula média de cada lado e pelos planos subcostais e intertuberculares, que passam através do corpo transversalmente (Fig. 4.169). Esses planos separam o abdome em:



**FIG. 4.169** As nove regiões do abdome. Vista anterior em uma mulher.

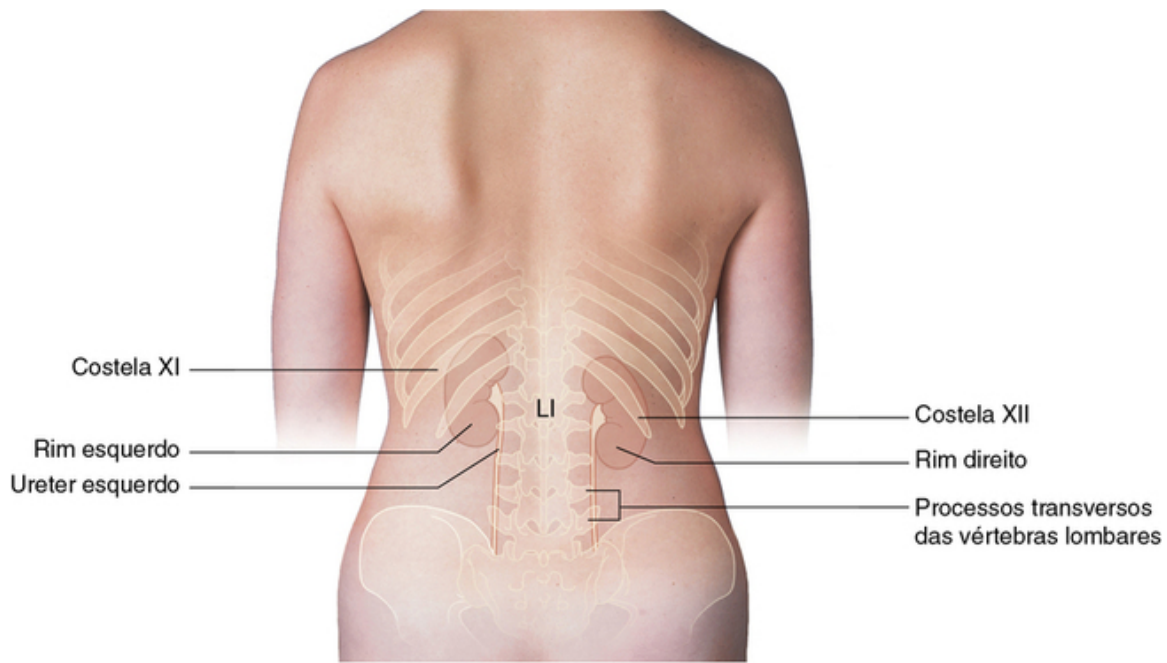
- três regiões centrais (epigástrico, região umbilical e região púbica); e
- três regiões de cada lado (hipocôndrio, região lateral e região inguinal).

A dor a partir da parte abdominal do intestino anterior é referida para o epigástrico, a dor de intestino médio é referida para a região umbilical, e a dor do intestino posterior é referida para a região púbica.

### Onde encontrar os rins

Os rins se projetam sobre as costas em um ou outro lado da linha mediana e estão relacionados às costelas inferiores (Fig. 4.170):





**FIG. 4.170** Projeção superficial dos rins e ureteres. Vista posterior da região abdominal de uma mulher.

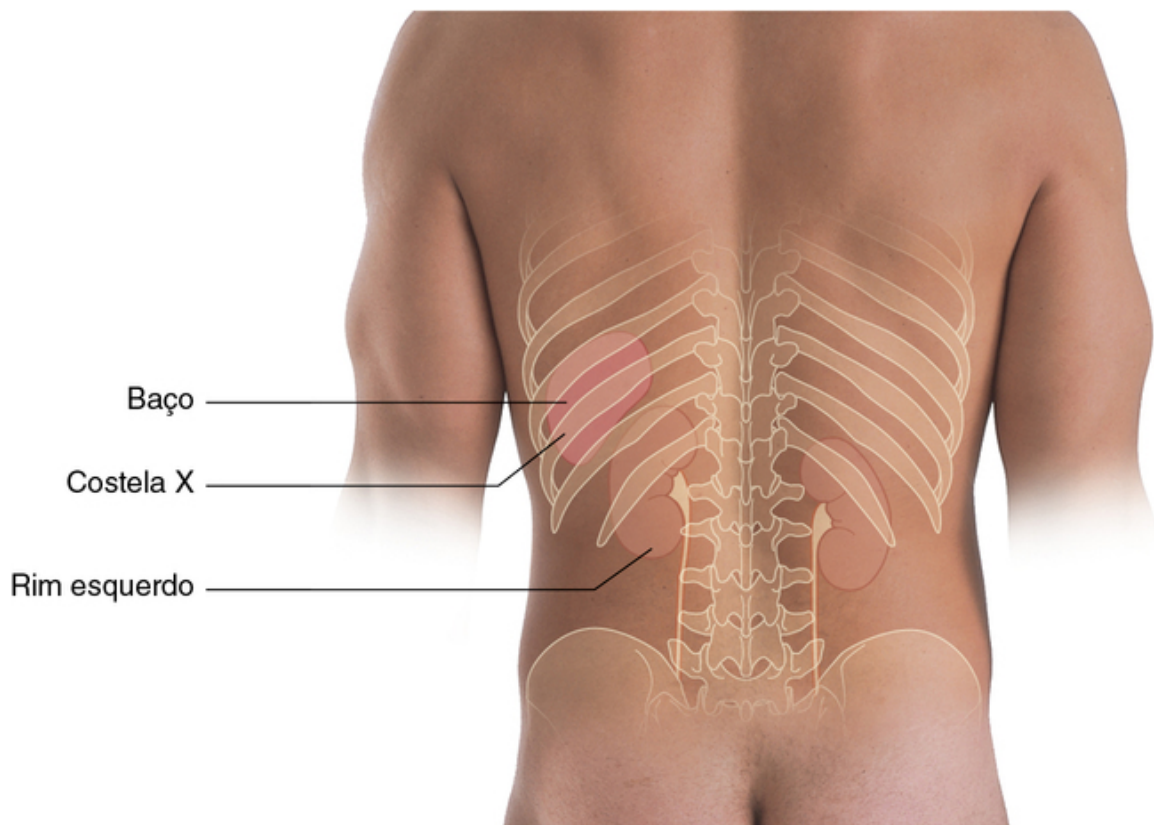
- O rim esquerdo é um pouco mais alto do que o direito e chega até a costela XI.
- O polo superior do rim direito atinge apenas a costela XII.

Os polos inferiores dos rins situam-se em torno do nível do disco entre as vértebras LIII e LIV. Os hilos renais e o início dos ureteres estão, aproximadamente, na vértebra LI.

Os ureteres descem verticalmente anteriores às pontas dos processos transversos das vértebras lombares inferiores e entram na pelve.

### Onde encontrar o baço

O baço se projeta para o lado esquerdo e para trás na área das costelas IX e XI ([Fig. 4.171](#)). O baço segue o contorno da costela X e estende-se desde o polo superior do rim esquerdo até imediatamente posterior à linha axilar média.



**FIG. 4.171** Projeção superficial do baço. Vista posterior em um homem.

## Casos clínicos

### Caso 1

#### Ruptura traumática do diafragma

Um homem de 45 anos de idade apresentou dor epigástrica leve e foi feito um diagnóstico do refluxo esofágico. Ele recebeu medicação apropriada, que funcionou bem. No entanto, no momento da primeira consulta, o médico solicitou uma radiografia torácica, que demonstrou uma protuberância do lado esquerdo do diafragma e fraturas antigas de costelas.

O paciente foi chamado novamente para outros questionamentos.

Ele ficou extremamente satisfeito com o tratamento que recebeu para seu refluxo gastroesofágico, mas estava preocupado com o fato de ser chamado novamente para outro exame e levantamento do histórico. Durante a entrevista, ele revelou que esteve envolvido anteriormente em um acidente de motocicleta e sofreu uma laparotomia devido a uma “ruptura”. O paciente não recordava que operação havia sido realizada, mas foi assegurado a ele, na época, que ela havia sido um grande sucesso.

Provavelmente, o paciente tenha sido submetido a uma esplenectomia.

Em qualquer paciente que tenha sofrido um traumatismo abdominal fechado (como aquele causado por um acidente de motocicleta), fraturas de costelas inferiores do lado esquerdo são um sinal extremamente importante de um traumatismo apreciável.

Uma revisão dos registros antigos do paciente revelou que, na época da lesão, o baço foi removido cirurgicamente, mas não se observou que houve uma pequena ruptura da cúpula do hemidiafragma esquerdo. O paciente desenvolveu progressivamente uma hérnia, através da qual o intestino poderia entrar, produzindo a “protuberância” no diafragma observada na radiografia torácica.

Pelo fato de essa lesão ter ocorrido há muitos anos e o paciente apresentar-se assintomático, é pouco provável que ele venha a apresentar qualquer risco e, portanto, recebeu alta.

## Caso 2

### Trombose crônica da veia cava inferior

Solicitou-se a um estudante de medicina que inspecionasse o abdome de dois pacientes. No primeiro paciente, observou veias irregulares que irradiam do umbigo. No segundo paciente, observou veias irregulares que cursam em uma direção caudal-cranial ao longo da parede abdominal anterior a partir da região inguinal até o tórax. Foi solicitado ao estudante que explicasse seus achados e determinasse a importância dessas características.

No primeiro paciente, as veias estavam drenando radialmente para fora da região periumbilical. Nas pessoas normais, as veias aumentadas não irradiam do umbigo. Nos pacientes com hipertensão portal, a pressão venosa portal é aumentada como resultado da doença hepática. As veias colaterais pequenas desenvolvem-se na veia umbilical obliterada e em seu redor. Essas veias atravessam o umbigo e drenam para a parede abdominal anterior, formando uma anastomose portossistêmica. O diagnóstico subsequente para esse paciente foi cirrose hepática.

A descoberta de veias que drenam em uma direção caudal-cranial sobre a parede abdominal anterior no segundo paciente não é típico das veias na região anterior da parede abdominal. Quando as veias são tão proeminentes, em geral implica existência de uma obstrução à via normal de drenagem venosa e adoção de uma via alternativa. Tipicamente, o sangue dos membros inferiores e dos órgãos retroperitoneais drena para a veia cava inferior e dela para o átrio direito do coração. Esse paciente teve uma trombose crônica da veia cava inferior que impediu o sangue de retornar ao coração pela via “habitual”.

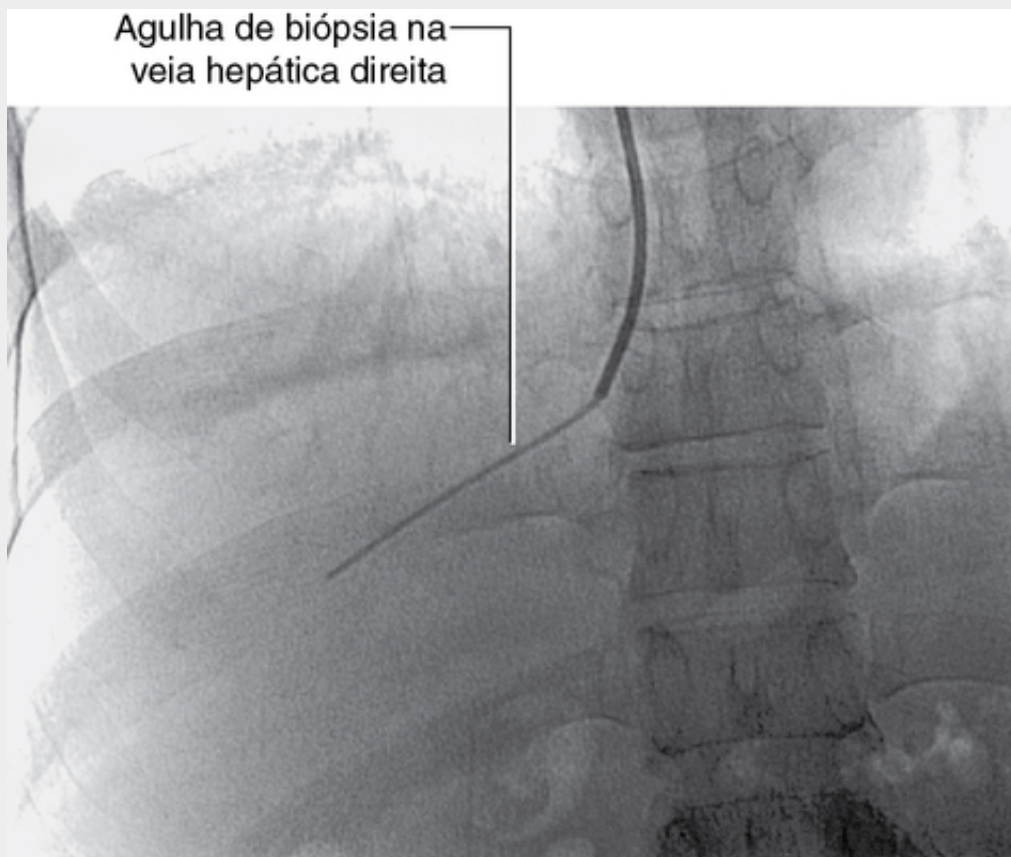
O sangue de membros inferiores e da pelve pode drenar através de uma série de vasos colaterais, alguns dos quais as veias epigástricas inferiores superficiais, que se deslocam para a fáscia superficial. Estas se anastomosam com os sistemas venosos epigástricos superior, superficial e profundo, drenando para as veias torácicas internas, que, por sua vez, drenam para as veias braquiocefálicas e a veia cava superior.

Após a trombose da veia cava inferior inicial, as veias da parede abdominal anterior e de outras vias colaterais hipertrofiam-se, acomodando o aumento do fluxo sanguíneo.

## Caso 3

### Biópsia hepática em pacientes com suspeita de cirrose hepática

Um homem de 55 anos de idade desenvolveu uma grave icterícia e uma distensão maciça do abdome. Foi feito o diagnóstico de cirrose hepática e exames confirmatórios adicionais demonstraram que o paciente teve ascite significativa (líquido livre na cavidade peritoneal). A biópsia hepática é necessária para confirmar a cirrose, mas houve um debate sobre a forma como essa biópsia deveria ser obtida (Fig. 4.172).



**FIG. 4.172** Agulha de biópsia hepática transjugular na veia hepática direita. Radiografia.

Nos pacientes com cirrose hepática, é importante determinar a extensão da cirrose e sua etiologia.

Anamnese, exame geral e exames de sangue são úteis e são sustentados por pesquisas radiológicas complexas. Para começar o tratamento e determinar o prognóstico, deve-se obter uma amostra de tecido hepático. No entanto, existem questões importantes a serem consideradas quando se realiza uma biópsia hepática de um paciente com suspeita de cirrose.

Uma questão é a função hepática.

A função hepática dos pacientes com suspeita de doença hepática é precária, como foi demonstrado pela icterícia do paciente, uma incapacidade de conjugar bilirrubina. É importante salientar que, pelo fato de alguns produtos hepáticos serem fatores de coagulação sanguínea envolvidos na cascata de coagulação, a capacidade de coagulação sanguínea dos pacientes com doença hepática grave torna-se significativamente prejudicada. Esses pacientes têm, por conseguinte, um risco elevado de hemorragia.

Outra questão é a presença de ascite.

Normalmente, o fígado repousa contra as paredes abdominais anterior e lateral. Esse contato direto pode ser útil para os cuidados após a obtenção de uma biópsia hepática. Após o procedimento, o paciente deita-se sobre a região na qual a biópsia foi obtida, e o peso do fígado obstrui qualquer sangramento localizado. Quando os pacientes têm ascite significativa, o fígado não pode ser comprimido contra as paredes abdominais, e o sangue pode derramar-se livremente para o líquido ascítico.

O paciente tem ascite; portanto, outra abordagem para uma biópsia hepática deve ser considerada.

O paciente foi encaminhado para o departamento de radiologia para uma biópsia hepática transjugular.

A pele ao redor da veia jugular no pescoço foi anestesiada. O acesso foi obtido através da inserção de uma agulha e um fio-guia. O fio-guia foi avançado através da veia jugular interna direita para a veia braquiocefálica direita. Ele entrou na veia cava superior, foi passado ao longo da parede posterior do átrio e entrou no aspecto superior da veia cava inferior. Um cateter foi inserido sobre o fio e direcionado para a veia hepática direita. Usando-se uma série de dilatadores, o orifício foi alargado, e uma agulha de biópsia foi colocada sobre o fio em direção à veia hepática direita. O fígado foi biopsiado através da veia hepática direita, e a amostra para biópsia foi removida. Foi utilizada uma sutura simples para fechar a veia jugular interna no pescoço, e uma compressão mínima obstruiu qualquer fluxo sanguíneo.

Supondo-se que a agulha para biópsia não penetre na cápsula hepática, isto não é importante quanto o

paciente sangra a partir do fígado, porque esse sangramento vai entrar na veia hepática e será imediatamente devolvido à circulação.

## Caso 4

### Linfoma de hodgkin

**Um homem de 30 anos de idade apresentou uma massa epigástrica difusa e precariamente definida. O exame posterior revelou aumento escrotal assimétrico.**

Como parte de seu diagnóstico diferencial, o residente considerou a possibilidade de o homem ter câncer testicular com envolvimento de linfonodos para-aórticos (linfonodos aórticos laterais ou lombares).

A neoplasia testicular primária é o tumor mais comum em homens com idade entre os 25 e 34 anos, e representa entre 1% e 2% de todas as neoplasias em homens. Um histórico familiar de câncer nos testículos e de anormalidade na descida dos testículos são fortes fatores de predisposição.

A disseminação do tumor se dá tipicamente para as cadeias de linfonodos que drenam os testículos.

Os testículos desenvolvem-se a partir de estruturas adjacentes aos vasos renais na parte superior do abdome entre a fáscia transversal e o peritônio. Eles normalmente migram através dos canais inguinais para o escroto imediatamente antes do nascimento. Os testículos levam consigo seu suprimento arterial, sua drenagem venosa, seu suprimento nervoso e seus linfáticos.

Um exame de tomografia computadorizada revelou uma massa linfonodal para-aórtica no abdome superior e linfonodos aumentados em todas as cadeias de linfonodos ilíacos internos e comuns.

Supondo-se que a massa era um carcinoma dos testículos, que normalmente drenaria para os linfonodos aórticos laterais (lombares) na parte superior do abdome, a presença de linfadenopatia ilíaca seria muito rara.

Foi necessária uma análise mais aprofundada da massa escrotal.

O exame de transiluminação do escroto no lado afetado foi positivo. O exame ultrassonográfico revelou testículos direito e esquerdo normais e um acúmulo grande de líquido ao redor do testículo direito. Foi feito um diagnóstico de hidrocele do lado direito.

Massas escrotais são comuns em jovens do sexo masculino; determinar a localização anatômica exata da massa escrotal é de extrema importância clínica. Qualquer massa que surge a partir do testículo deve ser investigada para que se possa excluir a hipótese de câncer testicular. Massas que surgem a partir do epidídimo e de lesões escrotais, como líquido (hidrocele) ou hérnias, também são clinicamente importantes, mas não são malignas.

O exame ultrassonográfico revelou líquido ao redor dos testículos, o que é diagnóstico de hidrocele. Cistos simples decorrentes do epidídimo (cistos epididimais) e de locais ao redor dele podem ser facilmente definidos.

Houve suspeita de diagnóstico de linfoma.

O linfoma é uma doença maligna dos linfonodos. A maioria dos linfomas divide-se em dois tipos específicos, ou seja, linfoma de Hodgkin e linfoma não Hodgkin. Se descoberto precocemente, o prognóstico de quimioterapia radical é excelente.

O paciente foi submetido a uma biópsia, que foi realizada a partir de uma abordagem posterior. Ele foi colocado na posição prona no aparelho de tomografia computadorizada (TC). Foi utilizada uma agulha fina com um dispositivo especial de corte para se obter uma amostra linfonodal. Uma abordagem do lado esquerdo foi usada porque a veia cava inferior situa-se no lado direito, e os nodos estavam em regiões para-aórticas (isto é, a agulha de biópsia teria de passar entre a veia cava inferior e a aorta a partir de uma abordagem posterior, o que é difícil). A pele foi anestesiada com uso de anestésico local na borda lateral do músculo quadrado do lombo. A agulha foi angulada aproximadamente a 45° dentro do músculo quadrado do lombo e entrou no retroperitônio ao lado dos linfonodos para-aórticos do lado esquerdo. Como esse procedimento é realizado utilizando-se orientação por TC, o operador pode avançar a agulha lentamente, tomando cuidado para não “bater” em outras estruturas retroperitoneais.

Uma boa biópsia foi obtida, e o diagnóstico foi linfoma de Hodgkin. O paciente foi submetido à quimioterapia e, 2 anos mais tarde, apresenta-se em plena remissão e leva uma vida ativa.

## Caso 5



## Hérnia inguinal

**Um homem de 35 anos de idade teve uma massa mole de aproximadamente 3 cm de diâmetro no escroto direito. O diagnóstico foi hérnia inguinal indireta do lado direito.**

Quais foram os achados do exame?

A massa não era sensível, e o médico não foi capaz de “chegar até ela”. Era possível sentir que os testículos estavam separados da massa e um exame de transiluminação (no qual uma luz brilhante é colocada atrás do escroto, que é observado a partir da frente) deu negativo. (Um exame positivo ocorre quando a luz penetra através do escroto.)

Quando o paciente ficou de pé, um “impulso” positivo com uma tosse foi sentido no interior da massa.

Após uma manobra cuidadosa e delicada, a massa podia ser massageada no canal inguinal, esvaziando, assim, o escroto. Quando a mão da massagem foi removida, a massa voltou ao escroto.

A hérnia inguinal indireta entra no canal inguinal através do anel inguinal profundo. Ela passa através do canal inguinal, saindo pelo anel inguinal superficial na aponeurose do músculo oblíquo externo do abdome. O saco herniário situa-se em local superior e medial ao tubérculo púbico, e entra no escroto dentro do funículo espermático.

Uma hérnia inguinal direta passa diretamente através da parede posterior do canal inguinal. Ela não passa para baixo pelo canal inguinal. Se for grande o suficiente, ela pode passar através do anel inguinal superficial e ir para o escroto.

## Caso 6

### Cálculo uretérico

**Um homem de 25 anos de idade sofria de dor intensa no quadrante inferior esquerdo do abdome. A dor era difusa e relativamente constante, mas melhorava por curtos períodos de tempo. Em questionamento direto, o paciente indicou que a dor era na região inguinal e posteriormente irradiava para sua região infraescapular esquerda. Uma fita de urina foi positiva para sangue (hematúria).**

Foi feito diagnóstico de cálculo uretérico.

A dor infraescapular inicial do paciente, que mais tarde irradiou para a região inguinal esquerda, refere-se à passagem do cálculo uretérico ao longo do ureter.

A origem da dor está relacionada a distensão ureteral.

Uma série de ondas peristálticas ao longo do ureter transporta a urina ao longo do comprimento do ureter do rim até a bexiga urinária. Como o cálculo uretérico obstrui o rim, o ureter torna-se distendido, resultando em uma exacerbação da dor. As ondas peristálticas são sobrepostas à distensão, resultando em períodos de exacerbação e períodos de alívio.

A dor é referida.

As fibras aferentes viscerais (sensitivas) do ureter passam para a medula espinal, entrando no primeiro e no segundo segmentos lombares da medula espinal. A dor é, portanto, referida para regiões cutâneas inervadas pelos nervos sensitivos somáticos dos mesmos níveis da medula espinal.

O paciente foi examinado por meio de uma tomografia computadorizada.

Tradicionalmente, os pacientes são examinados por meio de uma radiografia simples para buscar cálculo radiopaco (90% dos cálculos renais são radiopacos).

Uma ultrassonografia pode ser útil para avaliar a dilatação pelvicaliceal, e pode revelar cálculos na junção pelviureteral ou na junção vesicoureterica. A ultrassonografia também é útil para avaliar outras causas de obstrução (p. ex., tumores nos orifícios uretéricos e ao redor deles na bexiga urinária).

Usualmente, uma urografia excretora seria realizada para possibilitar a avaliação dos tratos urinários superiores e a localização precisa do cálculo.

Não raro, também são obtidas tomografias computadorizadas do abdome. Esses exames não só fornecem informações sobre os rins, ureteres e bexiga urinária, mas também mostram a posição do cálculo e de outras patologias associadas.

Se a dor infraescapular desse paciente fosse à direita e predominantemente no interior do abdome inferior direito, também seria necessário excluir a hipótese de apendicite. Uma tomografia computadorizada possibilitaria a diferenciação entre apendicite e cólica urinária.

## Caso 7

### Abscesso intra-abdominal

Uma mulher de 27 anos de idade foi internada na enfermaria cirúrgica com apendicite. Ela foi submetida a uma apendicectomia. Observou-se, durante a cirurgia, que o apêndice vermiforme havia perfurado e havia pus no interior da cavidade abdominal. O apêndice vermiforme foi removido e o coto, amarrado. O abdome foi lavado com solução salina morna. Inicialmente, a paciente apresentou recuperação sem intercorrências; mas, no 7º dia, ela sentiu-se mal, com dor sobre o ombro direito e picos de temperatura.

Essa paciente havia desenvolvido um abscesso intra-abdominal.

Qualquer operação no intestino pode envolver contaminação peritoneal com conteúdo fecal e flora fecal. Isso pode não ser observado no momento da cirurgia.

Durante o período pós-operatório, seguiu-se uma reação inflamatória e desenvolveu-se uma cavidade de abscesso preenchida com pus. Tipicamente, a papeleta de observação revelou pirexia (febre) “oscilante”.

Os locais mais comuns para desenvolvimento de abscesso são a pelve e o recesso hepatorenal.

Quando um paciente está em posição supina, os pontos mais baixos nas cavidades abdominal e pélvica são a face posterossuperior da cavidade peritoneal (o recesso hepatorenal) e, nas mulheres, a escavação retouterina.

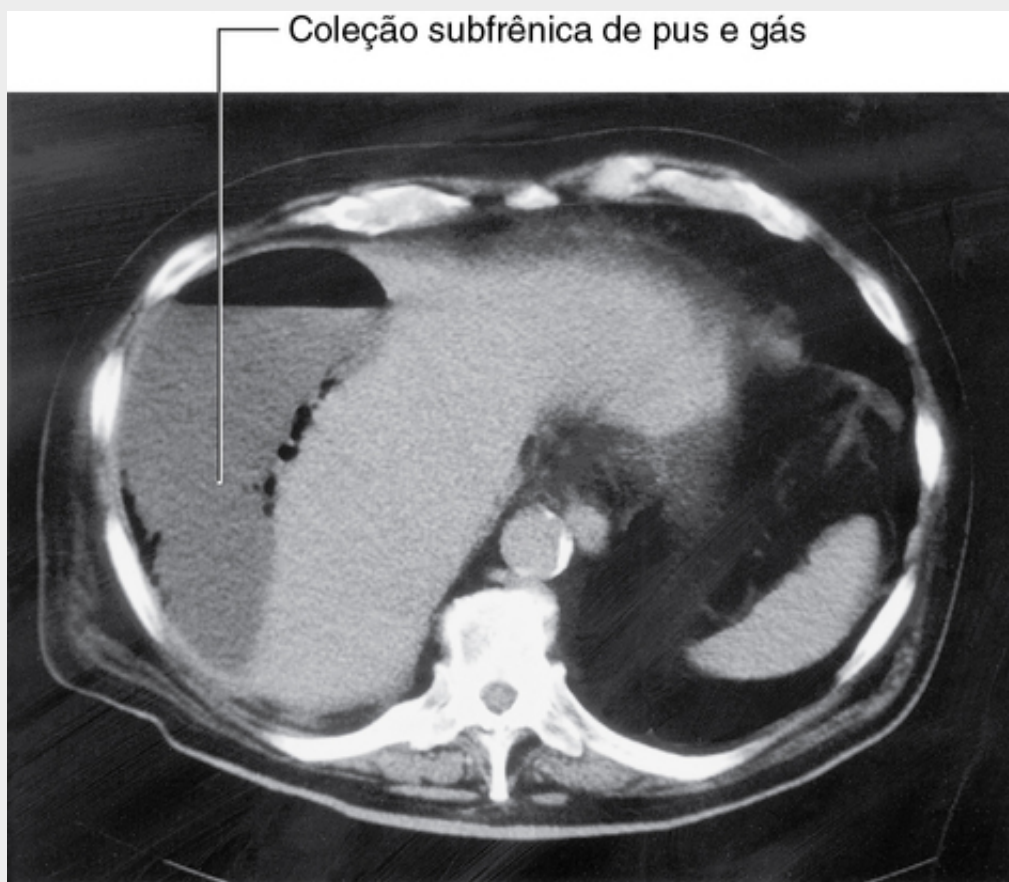
A dor nos ombros sugeriu que o abscesso estava localizado no recesso hepatorenal e que a dor era irradiada do diafragma.

As inervações motora e sensitiva do diafragma se dão a partir dos nervos C3 a C5. A sensação de dor somática a partir do peritônio parietal que abrange a parte debaixo do diafragma é levada para a medula espinal pelo nervo frênico (C3 a C5), e é interpretada pelo encéfalo como proveniente da pele sobre os ombros – uma região suprida por outros nervos somáticos sensoriais que entram nos mesmos níveis da medula espinal, como os do diafragma.

A radiografia torácica demonstrou elevação do hemidiafragma direito.

Essa elevação do hemidiafragma direito era causada pelo trajeto do pus no espaço hepatorenal em torno das faces anterior e lateral do fígado até situar-se no topo do fígado em uma posição subfrênica. Uma ultrassonografia demonstrou esse acúmulo de líquido. A cavidade do abscesso podia ser visualizada claramente ao se colocar o ultrassom sobre as costelas XI e XII. A borda inferior do lobo inferior direito está na costela X na linha axilar média. Quando a sonda é colocada entre as costelas XI e XII, as ondas da ultrassonografia passam entre os músculos intercostais e a pleura parietal lateralmente na parede torácica e continuam através da pleura parietal sobrejacente ao diafragma na cavidade do abscesso, que se situa abaixo do diafragma.

A drenagem não foi feita por via intercostal. Em vez disto, usando-se orientação por TC e anestesia local, um dreno subcostal foi estabelecido e um litro de pus foi removido (Fig. 4.173). É importante ter em mente que a colocação de um dreno através da cavidade pleural em direção à cavidade abdominal efetivamente possibilita que o pus intra-abdominal passe para a cavidade torácica e que ele pode produzir um empiema (pus no espaço pleural).



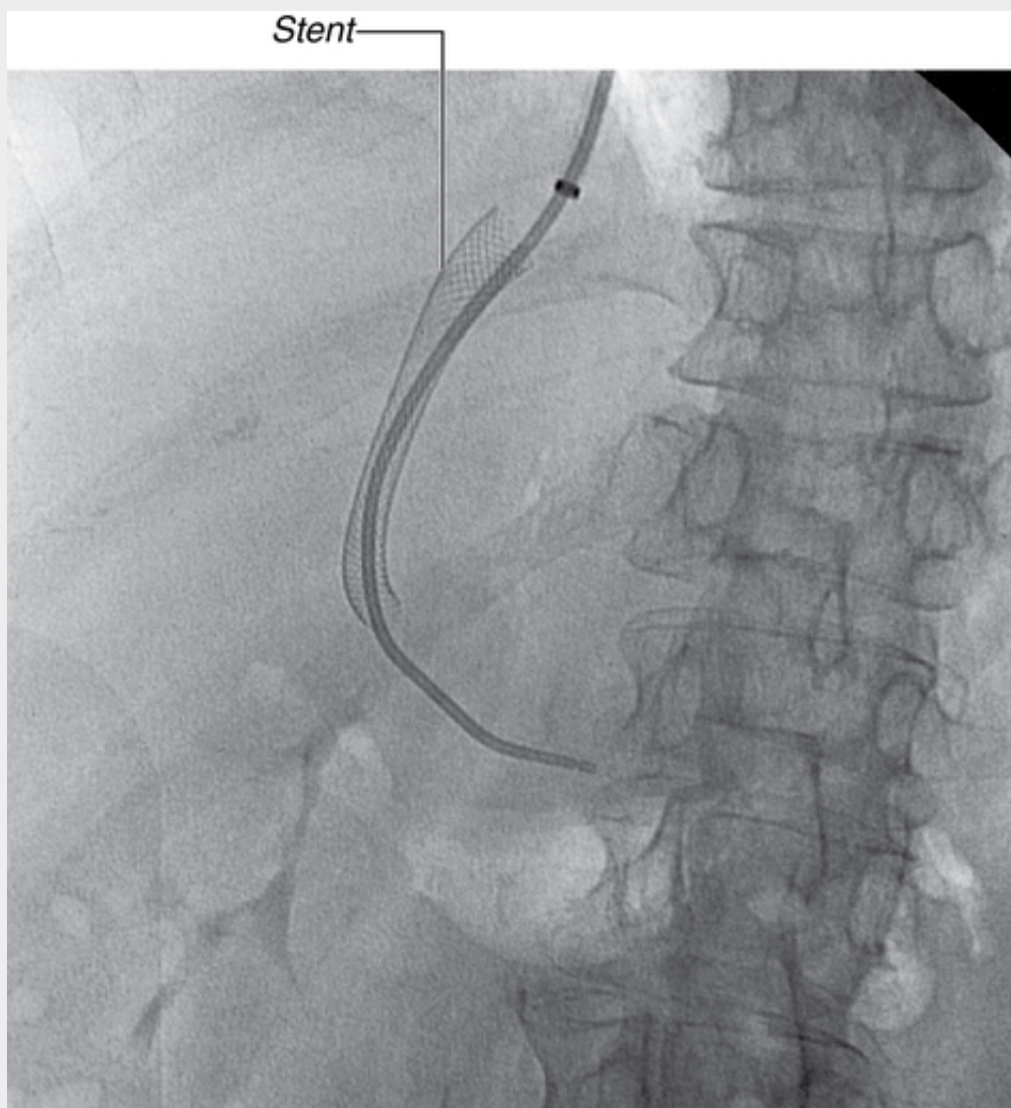
**FIG. 4.173** Acúmulo subfrênico de pus e gás. Tomografia computadorizada em plano axial.

A paciente recuperou-se sem qualquer intercorrência.

## Caso 8

### Complicações de uma ressecção abdominoperineal

Um homem de 45 anos de idade desenvolveu um carcinoma retal de baixo grau pouco acima da margem anorretal. Ele foi submetido a uma ressecção abdominoperineal do tumor e ficou com uma colostomia abdominal inferior esquerda (veja adiante). Infelizmente, a esposa do homem deixou-o por uma série de razões, entre as quais a falta de desejo sexual. Ele “começou a beber” e, ao longo dos anos seguintes, desenvolveu cirrose. Ele foi levado para a sala de emergência com um quadro grave de sangramento devido ao aumento das veias em torno de sua colostomia. Um desvio portossistêmico intra-hepático transjugular de emergência foi criado, o que interrompeu todo o sangramento (Figs. 4.174 e 4.175). Ele agora está se recuperando bem em um programa de reabilitação.



**FIG. 4.174** Posição de um *stent* de derivação portossistêmica intra-hepática transjugular. Radiografia.



**FIG. 4.175** Derivação portossistêmica intra-hepática transjugular. Flebografia.

Foi necessária uma colostomia devido ao local baixo do tumor.

Em geral, o carcinoma de cólon e reto desenvolve-se em pacientes idosos, mas algumas pessoas têm tumores bem mais cedo. A maioria dos tumores desenvolve-se a partir de pólipos benignos que sofrem alterações malignas. À medida que a neoplasia desenvolve-se, ela invade toda a parede do intestino e, em seguida, sofre metástase para os linfáticos locais. O tumor estende-se para dentro da parede por alguns centímetros acima e abaixo de sua origem. A disseminação linfática se dá para os linfonodos locais e regionais e depois para a cadeia pré-aórtica linfonodal. Em seguida, aqueles drenam para o ducto torácico.

Quando esse homem foi avaliado para cirurgia, o tumor estava tão perto da margem anal que uma ressecção dos esfíncteres foi necessária para se ter certeza de que as margens do tumor eram claras. O intestino não pôde ser ligado ao ânus sem os esfíncteres, pois o paciente teria incontinência fecal. Na cirurgia, o tumor foi excisado, incluindo-se as cadeias de linfonodos locais e regionais e a gordura peritumoral ao redor do reto.

A extremidade livre do cólon sigmoide foi trazida através de um orifício na parede abdominal anterior. O intestino foi, então, cuidadosamente suturado à parede abdominal anterior para possibilitar a colocação de uma bolsa para recolher as fezes. Isso é uma colostomia.

Contrariamente à sua reação negativa imediata habitual a ter uma bolsa sobre a parede anterior do abdome, a maioria dos pacientes lida extremamente bem com isso, especialmente se tiverem sido curados



de câncer.

Os nervos pélvicos desse paciente foram lesionados. A dissecação cirúrgica pélvica radical lesionou o suprimento do nervo parassimpático pélvico necessário para ereção do pênis. Infelizmente, isso não foi bem explicado ao paciente, o que, em parte, levou ao fracasso de sua relação. Com qualquer cirurgia radical na pelve, os nervos que suprem o pênis ou clitóris podem ser lesionados, interferindo, assim, na função sexual.

Esse paciente estava sangrando a partir de varizes

À medida que ele desenvolveu um grave problema de alcoolismo, seu fígado tornou-se cirrótico, lesionando a sua arquitetura hepática normal. Isso, por sua vez, aumentou a pressão arterial na veia porta (**hipertensão portal**).

Nos pacientes com hipertensão portal, desenvolvem-se anastomoses pequenas entre as veias do sistema portal e as veias da circulação sistêmica. Essas anastomoses portossistêmicas, em geral, são de pouca importância; porém, na junção gastroesofágica, elas situam-se em uma posição de mucosa e submucosa e são sujeitas a traumatismo. Pode ocorrer hemorragia torrencial até mesmo devido a traumatismo de pequeno porte, e a morte pode advir após a perda de sangue. Essas varizes requerem tratamento urgente, que inclui substâncias esclerosantes injetáveis, bandagem e até mesmo ligadura cirúrgica.

Felizmente, a maioria das outras anastomoses portossistêmicas tem pouca importância. Nos pacientes com colostomias, podem desenvolver-se pequenas veias entre as veias do intestino grosso (drenagem portal sistêmica) e veias cutâneas sobre a parede anterior do abdome (veias sistêmicas). Se essas veias tornarem-se aumentadas devido à hipertensão portal, elas estão sujeitas a traumatismo, pois as fezes passam através da colostomia. Pode ocorrer hemorragia torrencial caso elas sejam lesionadas.

Foi realizado um procedimento para diminuir a pressão portal.

Para reduzir a pressão na veia porta nesse paciente, vários procedimentos cirúrgicos foram considerados. Estes incluíram a sutura da lateral da veia porta na veia cava inferior (**derivação portocava**) e sutura da veia esplênica na veia renal (**derivação esplenorenal**). Esses procedimentos, no entanto, exigem uma grande incisão abdominal e são extremamente complexos. Como alternativa, decidiu-se criar uma derivação portossistêmica intra-hepática transjugular.

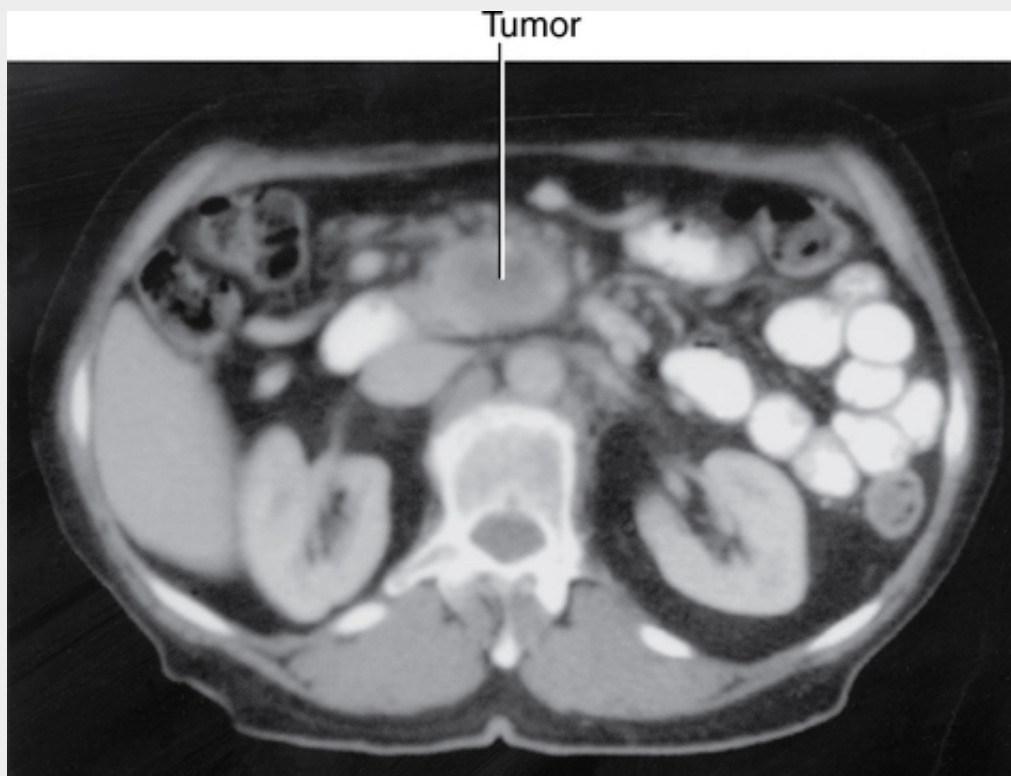
Criar uma **derivação portossistêmica intra-hepática transjugular** é uma técnica relativamente nova que pode ser realizada sob anestesia local. Utilizando-se uma abordagem jugular interna direita, coloca-se uma agulha longa através da veia jugular interna, da veia cava superior e do átrio direito em direção à veia cava inferior. A veia hepática direita é canulada e, com fios especiais de direção, uma agulha é passada através da substância hepática diretamente para o ramo direito da veia porta. Um balão pequeno é passado sobre o fio através da substância hepática e é insuflado. Após o balão ser removido, coloca-se um *stent* metálico (um tubo de fio flexível) em todo o trato no fígado para mantê-lo aberto. O sangue agora flui livremente a partir da veia porta até a veia hepática direita, criando uma derivação portossistêmica.

Como resultado desse procedimento, a pressão no sistema portal desse paciente é menor e semelhante à do sistema venoso sistêmico, reduzindo, assim, o potencial para sangramento nas anastomoses portossistêmicas (ou seja, a colostomia).

## Caso 9

### Carcinoma da cabeça do pâncreas

Uma mulher de 52 anos de idade procurou o médico queixando-se de letargia crescente e vômitos. O médico examinou-a e constatou que, comparativamente às consultas anteriores, ela apresentava perda significativa de peso. Ela também estava ictérica e, ao exame do abdome, havia uma massa arredondada palpável, bem definida, de 10 cm, abaixo da extremidade do fígado no quadrante superior direito (Fig. 4.176).



**FIG. 4.176** Tumor na cabeça do pâncreas. Tomografia computadorizada em plano axial.

O diagnóstico clínico foi carcinoma de cabeça do pâncreas.

É difícil avaliar como esse tipo de diagnóstico preciso pode ser feito clinicamente quando foram descritos apenas três sinais clínicos.

A obstrução da paciente estava na região distal do ducto colédoco.

Quando um paciente tem icterícia, as causas são degradação excessiva de eritrócitos (pré-hepática), insuficiência hepática (icterícia hepática) e causas pós-hepáticas, que incluem obstrução ao longo do comprimento da árvore biliar.

A paciente tinha uma massa em seu quadrante superior direito que era palpável abaixo do fígado; era a vesícula biliar.

Nos indivíduos saudáveis, a vesícula biliar não é palpável. Uma vesícula biliar expandida indica obstrução no interior do ducto cístico ou abaixo do nível da inserção do ducto cístico (ou seja, o ducto colédoco).

O vômito da paciente estava relacionado à posição do tumor.

A ocorrência de vômitos e perda de peso (caquexia) não é incomum em pacientes com uma doença maligna. A cabeça do pâncreas situa-se no interior da curva do duodeno, primariamente adjacente à parte descendente do duodeno. Qualquer massa tumoral na região da cabeça do pâncreas apresenta probabilidade de se expandir, podendo encapsular e invadir o duodeno. Infelizmente, no caso dessa paciente, isso aconteceu, produzindo obstrução quase completa. Uma discussão adicional com a paciente revelou que ela estava vomitando alimentos relativamente não digeridos logo após cada refeição.

Uma TC demonstrou mais complicações.

Na região da cabeça e no cólon do pâncreas, existem estruturas anatômicas complexas, que podem estar envolvidas com um processo maligno. O exame de TC confirmou uma massa na região da cabeça do pâncreas que invadiu a parte descendente do duodeno. A massa estendeu-se em direção ao cólon do pâncreas e bloqueou a parte distal do ducto colédoco e o ducto pancreático. Posteriormente, a massa invadiu diretamente a confluência venosa portal das veias mesentéricas esplênicas e superiores, produzindo uma série de varizes gástricas, esplênicas e do intestino delgado.

Essa paciente submeteu-se à quimioterapia paliativa, mas morreu 7 meses depois.

## Obstrução caval

**Um homem de 62 anos de idade chegou ao setor de emergência com edema de ambas as pernas e uma grande varicocele esquerda (veias varicosas ingurgitadas e aumentadas ao redor do testículo esquerdo e no interior do plexo pampiniforme esquerdo das veias).**

Sabia-se que o paciente tinha carcinoma de células renais e que seria operado na semana seguinte.

Anatomicamente, é possível ligar todos os achados com o carcinoma de células renais conhecendo-se a biologia do tumor.

O carcinoma de células renais tende a crescer de forma constante e previsível. Tipicamente, quando o tumor tem menos de 3 a 4 cm, ele permanece confinado ao rim. Os tumores grandes têm a propensão de crescer na veia renal, na veia cava inferior, no átrio direito, e através do coração em direção à artéria pulmonar.

O tumor cresceu em direção à veia renal.

À medida que o tumor crescia na veia renal, ele bloqueou todas as tributárias que drenavam para a veia, das quais a maior delas é a veia testicular esquerda. Esse bloqueio da veia testicular esquerda causou uma dilatação das veias ao redor do testículo esquerdo (ocorreu uma varicocele).

A obstrução caval provocou o inchaço das pernas.

O tumor cresceu ao longo da veia renal e em direção à veia cava inferior, em direção ao coração. Os tumores renais podem crescer rapidamente; neste caso, em direção à veia cava inferior, obstruindo-a. Isso aumentou a pressão nas veias das pernas, resultando em inchaço e edema localizado nos tornozelos.

O paciente, infelizmente, morreu na mesa de operações.

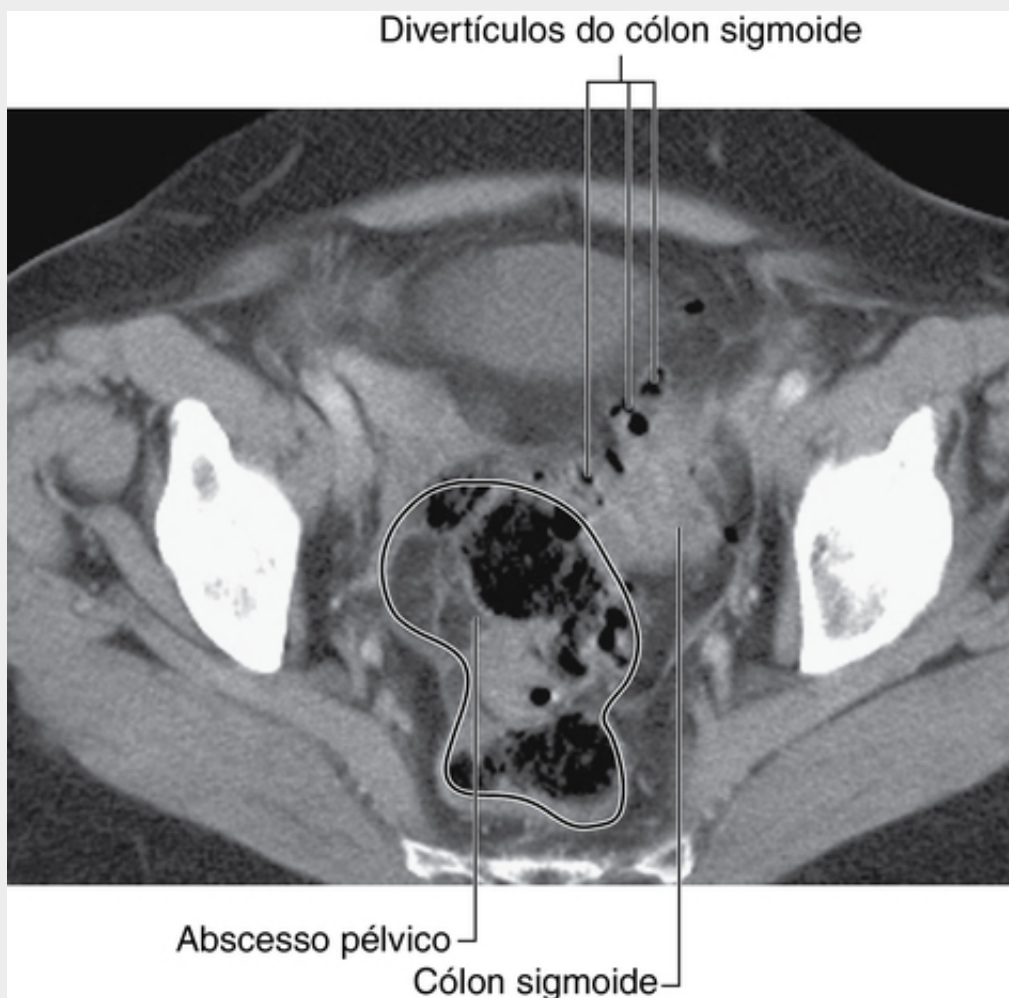
No caso desse paciente, uma “língua” do tumor cresceu em direção à veia cava inferior. No momento da cirurgia, a dissecação inicial mobilizou o rim em seu pedículo vascular; entretanto, uma grande porção do tumor soltou-se na veia cava inferior. O êmbolo do tumor passou pelo átrio direito e pelo ventrículo direito, obstruindo a artéria pulmonar. Essa obstrução não pôde ser removida durante a cirurgia, e o paciente veio a falecer.

## Caso 11

### Doença diverticular

**Um empresário de 65 anos de idade chegou ao setor de emergência com dor abdominal inferior intensa, predominantemente central e do lado esquerdo. Ele teve dor irradiada para a região lombar esquerda e também observou que estava soltando gases e detritos fecais quando urinava.**

Foi realizada uma tomografia computadorizada de seu abdome e da pelve ([Fig. 4.177](#)).



**FIG. 4.177** Tomografia computadorizada da pelve no plano axial mostrando uma alça do cólon sigmoide com vários divertículos e um grande abscesso na cavidade pélvica.

O exame mostrou acúmulo de líquido (provavelmente um abscesso pélvico) na fossa ilíaca esquerda. Associado a esse acúmulo de líquido, havia um espessamento significativo da parede intestinal do cólon sigmoide e vários pequenos divertículos que surgiam por todo o cólon sigmoide. Havia presença de gás na bexiga urinária. Foi observada uma obstrução no ureter esquerdo e no sistema pelvicaliceal esquerdo.

O paciente foi submetido a uma cirurgia de urgência.

Quando os cirurgiões entraram na cavidade abdominal por meio de uma incisão na linha mediana, os tecidos na fossa ilíaca esquerda estavam significativamente inflamados. O cirurgião usou suas mãos para mobilizar o cólon sigmoide e entrou em uma cavidade, a partir da qual houve um “jorro” de pus, como indicado na TC. O pus foi lavado e drenado. O cólon sigmoide estava notavelmente espessado, inflamado e preso à cúpula da bexiga urinária. A dissecação cuidadosa com o dedo revelou uma pequena perfuração na cúpula da bexiga urinária que permitia a passagem do material fecal e de gás para a bexiga urinária, produzindo os sintomas de pneumatúria e fecalúria no paciente. O cólon sigmoide foi ressecado. O coto retal foi suturado, e o cólon descendente foi passado através da parede anterior do abdome, formando uma colostomia. A bexiga urinária foi cateterizada, e o pequeno orifício na cúpula da bexiga urinária foi suturado.

O paciente passou por um período pós-operatório difícil na unidade de terapia intensiva, na qual permaneceu febril e séptico. A colostomia começou a funcionar bem.

Uma ultrassonografia foi realizada e demonstrou a continuação da dilatação do rim esquerdo, fazendo com que o paciente fosse submetido a uma nefrostomia.

Sob orientação ultrassonográfica, foi colocado um cateter de drenagem na pelve renal através do córtex renal à esquerda. Inicialmente, uma quantidade significativa de pus foi drenada a partir do trato renal; porém, depois de passadas 24 horas, a urina passou livremente.

A provável causa da obstrução foi a inflamação ao redor do ureter distal do lado esquerdo. É também

possível que tenha ocorrido uma pequena perfuração uretérica que possibilitou a entrada de bactérias no trato urinário.

O paciente apresentou uma recuperação sem intercorrências, com reinício da função renal normal, e deixou o hospital.

Na consulta de retorno com o cirurgião no ambulatório algumas semanas mais tarde, o paciente não desejava continuar com sua bolsa e a colostomia. Após esta conversa, a cirurgia foi planejada para “juntar novamente” o paciente.

Na cirurgia, a colostomia foi “colocada para baixo”, e o coto retal foi identificado. Havia, no entanto, uma diferença significativa entre as extremidades do intestino. Para possibilitar uma sutura do intestino, o cólon descendente foi mobilizado a partir da parte posterior da parede abdominal. Realizou-se uma anastomose, e o paciente deixou o hospital 1 semana depois, e atualmente passa bem.

## Caso 12

### Endovazamento após reparo endovascular de aneurisma da parte abdominal da aorta

**Um homem de 72 anos de idade foi levado ao setor de emergência com um aneurisma da parte abdominal da aorta (uma expansão da parte abdominal da aorta infrarrenal). O aneurisma media 10 cm e, após discussão com o paciente, agendou-se o reparo.**

As opções do tratamento cirúrgico e endovascular foram explicadas ao paciente.

O tratamento de aneurismas da parte abdominal da aorta foi, durante muitos anos, um procedimento cirúrgico no qual a dilatação (*ballooning*) da aorta é ressecada e um enxerto é costurado na posição. Uma opção atual é colocar um enxerto para revestir o aneurisma a partir de dentro da artéria (reparo de aneurisma endovascular). Nessa técnica, o cirurgião diseca a artéria femoral e faz um pequeno orifício nela. O enxerto é comprimido dentro de um cateter e este é passado através da artéria femoral e do sistema arterial ilíaco em direção à região distal da parte abdominal da aorta. O enxerto pode, então, ser liberado no interior da aorta, efetivamente revestindo-a para evitar uma nova expansão do aneurisma.

Ocasionalmente, o aneurisma revestido pode continuar a aumentar após o enxerto endovascular ser colocado, sendo preciso identificar a causa.

Uma pesquisa com ultrassonografia Doppler do abdome e uma tomografia computadorizada revelaram que houve fluxo entre o revestimento endovascular e a parede do aneurisma.

As prováveis origens desse sangramento foram avaliadas.

Em geral, o enxerto começa abaixo do nível das artérias renais e divide-se em dois ramos, que terminam nas artérias ilíacas comuns. O aneurisma pode continuar a ser alimentado a partir de qualquer vaso entre o enxerto e a parede do aneurisma. Esses vasos podem incluir as artérias lombares e a artéria mesentérica inferior. Curiosamente, o sangue em geral flui a partir da parte abdominal da aorta até a artéria mesentérica inferior e as artérias lombares; entretanto, com as mudanças na dinâmica do fluxo com o enxerto no local, o sangue pode fluir na direção oposta através desses ramos, levando, portanto, a um aumento do aneurisma.

O fluxo sanguíneo ocorria a partir da artéria mesentérica superior em direção ao saco aneurismático.

A artéria mesentérica superior surge normalmente acima do nível do enxerto. A partir das artérias cólica direita e cólica média, um ramo marginal ao redor do cólon se anastomosa na região da flexura esquerda do cólon com ramos marginais da artéria mesentérica inferior (isso pode tornar-se um vaso hipertrofiado conhecido como arco justacólico). Nessa situação, o sangue passou retrogradamente na artéria mesentérica inferior, preenchendo o aneurisma e possibilitando que ele permanecesse pressurizado e se expandisse.

A artéria mesentérica inferior foi ligada **laparoscopicamente**, e o aneurisma não conseguiu se expandir ainda mais. Durante os 6 meses subsequentes, o aneurisma se contraiu. O paciente permanece bem e saudável com duas pequenas cicatrizes na região inguinal.

## Caso 13

### Lesões metastáticas no fígado

**Uma mulher de 44 anos de idade foi recentemente diagnosticada com melanoma no dedo do pé e passou por uma série de investigações.**

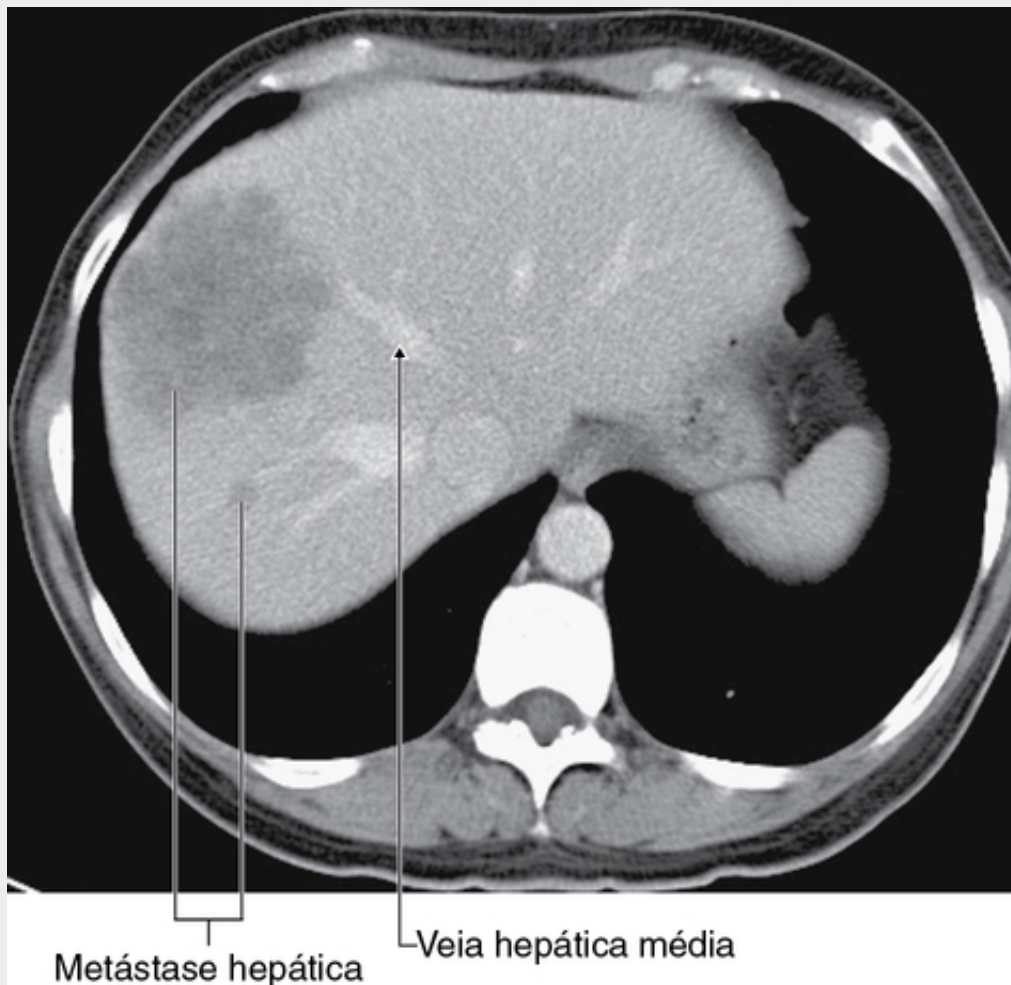


O melanoma (apropriadamente chamado melanoma maligno) pode ser uma forma agressiva de câncer de pele que se dissemina para os linfonodos e para muitos outros órgãos em todo o corpo. O potencial maligno depende de sua configuração celular e também da profundidade de sua penetração na pele.

A paciente desenvolveu um melanoma maligno no pé, que se espalhou para os linfonodos da região inguinal. Os linfonodos inguinais foram ressecados; porém, observou-se, em imagens de acompanhamento, que a paciente tinha desenvolvido duas lesões metastáticas dentro do lobo hepático direito.

Os cirurgiões e os clínicos consideraram a possibilidade de remover essas lesões.

Uma tomografia computadorizada foi realizada e demonstrou as lesões nos segmentos V e VI do fígado (Fig. 4.178).



**FIG. 4.178** Tomografia computadorizada com pós-contraste no plano axial mostrando duas metástases situadas no lobo direito do fígado. O lobo esquerdo está limpo. A maior das duas metástases está situada à direita da veia hepática média, localizada no plano principal do fígado dividindo os lados esquerdo e direito do órgão.

A anatomia segmentar do fígado é importante porque possibilita o planejamento cirúrgico para a ressecção.

A cirurgia foi realizada e envolveu a identificação da veia porta e da confluência dos ductos hepáticos direito e esquerdo. O fígado foi dividido no plano principal imaginário da veia hepática média. As ramificações biliares foram ligadas, e o lobo direito foi removido.

Os segmentos remanescentes incluíam o lobo hepático esquerdo.

A paciente foi submetida à ressecção cirúrgica dos segmentos V, VI, VII e VIII. Os segmentos remanescentes incluíam os segmentos IVa, IVb, I, II e III. É importante lembrar que os lobos do fígado não se correlacionam com o volume hepático. O lobo hepático esquerdo contém apenas os segmentos II e III. O lobo hepático direito contém os segmentos IV, V, VI, VII e VIII. Assim, um exame de imagem com cortes

axiais é importante no planejamento de ressecção cirúrgica segmentar.

# Pelve e Períneo

## Revisão conceitual

### Descrição geral

#### Funções

Contenção e suporte à bexiga urinária, ao reto, ao canal anal e aos órgãos do sistema genital

Fixação das raízes dos genitais externos

#### Componentes

Abertura superior da pelve

Paredes da pelve

Abertura inferior da pelve

Assoalho da pelve

Cavidade pélvica

Períneo

#### Relações com outras regiões

Abdome

Membro inferior

#### Características principais

A cavidade pélvica se projeta posteriormente

Estruturas importantes que cruzam os ureteres na cavidade pélvica

A próstata em homens e o útero em mulheres são anteriores ao reto

O períneo é innervado pelos segmentos medulares sacrais

Os nervos estão relacionados aos ossos

A inervação parassimpática oriunda dos níveis S2 a S4 da medula controla a ereção

Os músculos e a fáscia do assoalho pélvico e do períneo se cruzam no corpo do períneo

O curso da uretra é diferente em homens e mulheres

## Anatomia regional

### Pelve

Ossos

Articulações

Orientação

Diferenças entre homens e mulheres

Pelve verdadeira

Vísceras

Fáscia

Peritônio

Nervos

Vasos sanguíneos

Linfáticos

### Períneo

Limites e teto

Fossas isquioanais e seus recessos anteriores

Trígono anal

Trígono urogenital

Nervos somáticos

Nervos viscerais

Vasos sanguíneos

Veias

Linfáticos

Anatomia de superfície

Anatomia de superfície da pelve e do períneo

Orientação da pelve e do períneo na posição anatômica

Como definir as margens do períneo

Identificação das estruturas no trígono anal

Identificação das estruturas no trígono urogenital de mulheres

Identificação das estruturas no trígono urogenital de homens

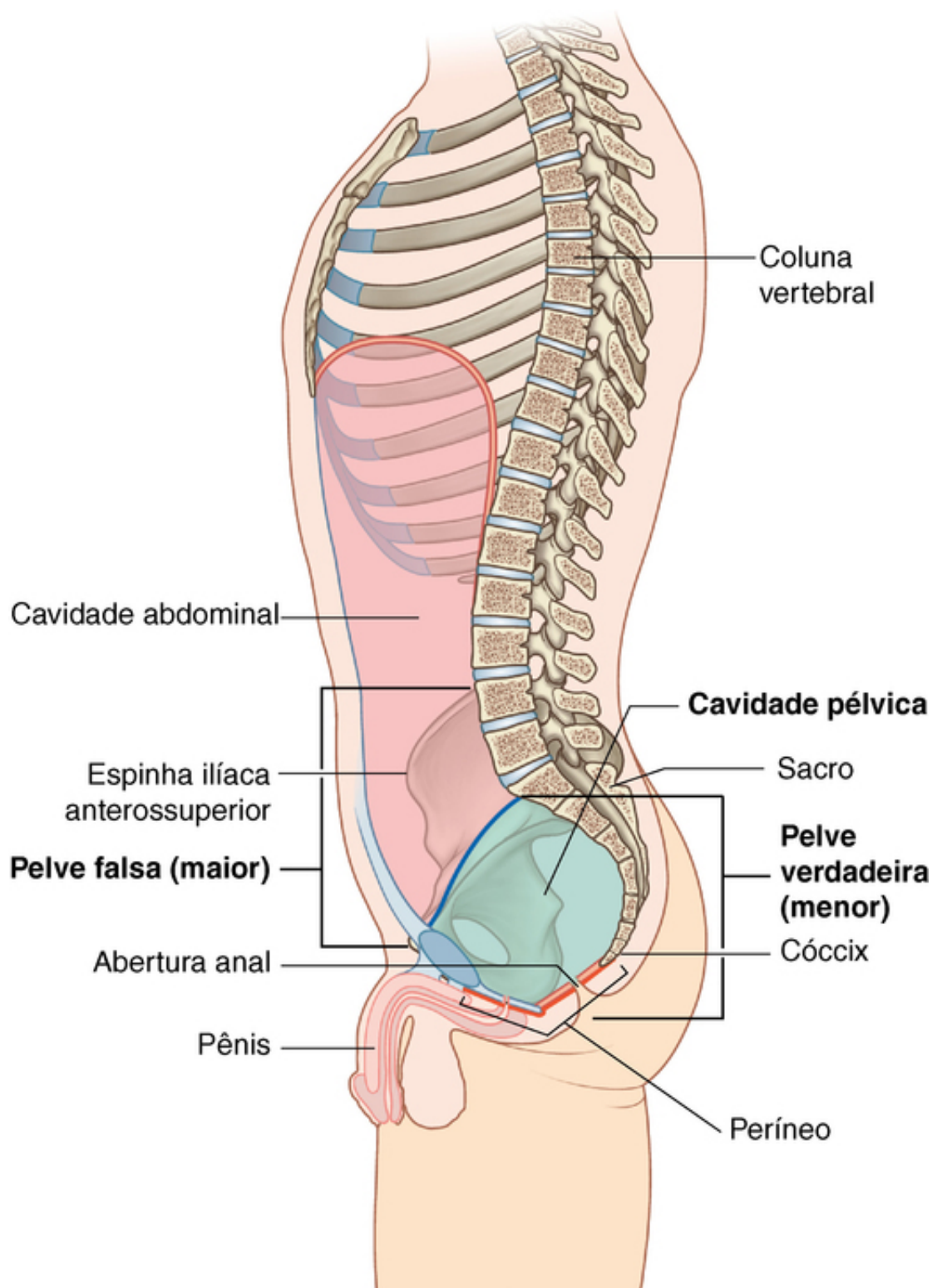
Casos clínicos

## Revisão conceitual

### Descrição geral

A pelve e o períneo são regiões que se inter-relacionam e que estão associadas aos ossos da pelve e com as partes terminais da coluna vertebral. A pelve é dividida em duas regiões:

- A região superior, relacionada às partes superiores dos ossos do quadril e com as vértebras lombares inferiores, é denominada **pelve falsa (pelve maior)** e é, geralmente, considerada parte do abdome ([Fig. 5.1](#)).



**FIG. 5.1** Pelve e períneo.

■ A **pelve verdadeira (pelve menor)** se relaciona com as partes inferiores dos ossos do quadril, o sacro e o cóccix, e possui uma abertura superior e uma abertura inferior.

A **cavidade pélvica** em forma de taça é envolvida pela pelve verdadeira e consiste em abertura superior da pelve, paredes e assoalho pélvicos. Essa cavidade é contígua superiormente à cavidade abdominal e contém elementos dos sistemas urinário, digestório e reprodutor.

O períneo ([Fig. 5.1](#)) se localiza inferiormente ao assoalho da cavidade pélvica; seus limites formam a **saída pélvica**. O períneo contém os genitais externos e os óstios externos dos sistemas genital, urinário e digestório.

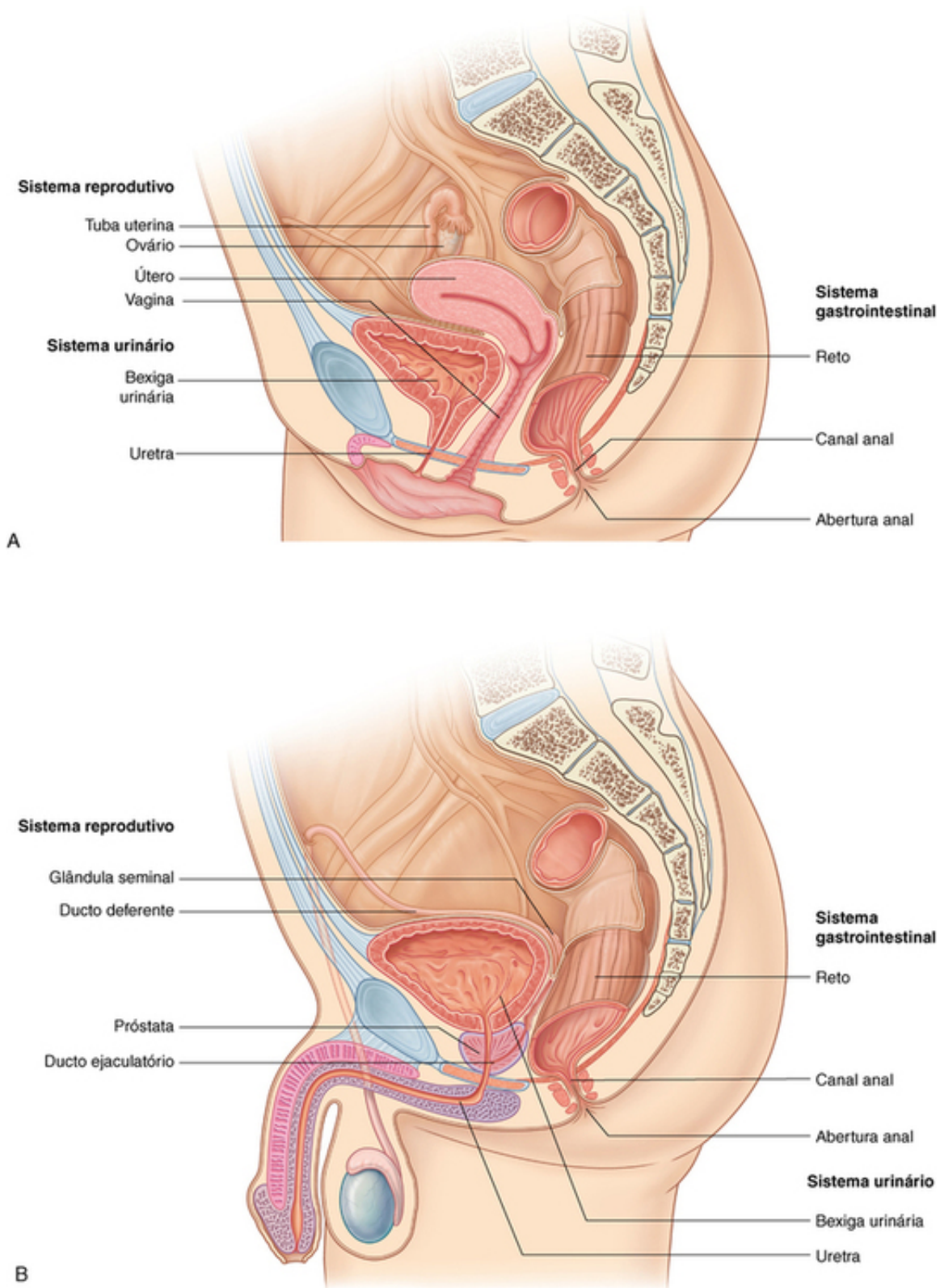


## Funções

### **Contenção e suporte à bexiga urinária, ao reto, ao canal anal e aos órgãos do sistema genital**

Dentro da cavidade pélvica, a bexiga urinária está posicionada anteriormente, e o reto, posteriormente na linha mediana.

À medida que se enche, a bexiga se expande superiormente em direção ao abdome. Ela está apoiada por elementos adjacentes do osso do quadril e pelo assoalho pélvico. A uretra atravessa o assoalho pélvico em direção ao períneo, no qual, nas mulheres, se abre externamente ([Fig. 5.2A](#)) e, nos homens, penetra na base do pênis ([Fig. 5.2B](#)).



**FIG. 5.2** A pelve e o períneo contêm e suportam as partes terminais dos sistemas digestório, urinário e reprodutivo. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

O reto, contínuo com o colo sigmoide ao nível da vértebra SIII, termina como canal anal, que penetra no assoalho pélvico para se abrir no períneo. O canal anal é angulado posteriormente ao reto. Essa flexura é mantida por músculos do assoalho pélvico e é relaxada durante a evacuação. Um esfíncter muscular esquelético está associado ao canal anal e à uretra, uma vez que cada um atravessa o assoalho pélvico.

A cavidade pélvica contém a maior parte do sistema genital feminino e parte do sistema genital masculino.

■ Nas mulheres, a vagina penetra no assoalho pélvico e se conecta com o útero na cavidade pélvica. O útero

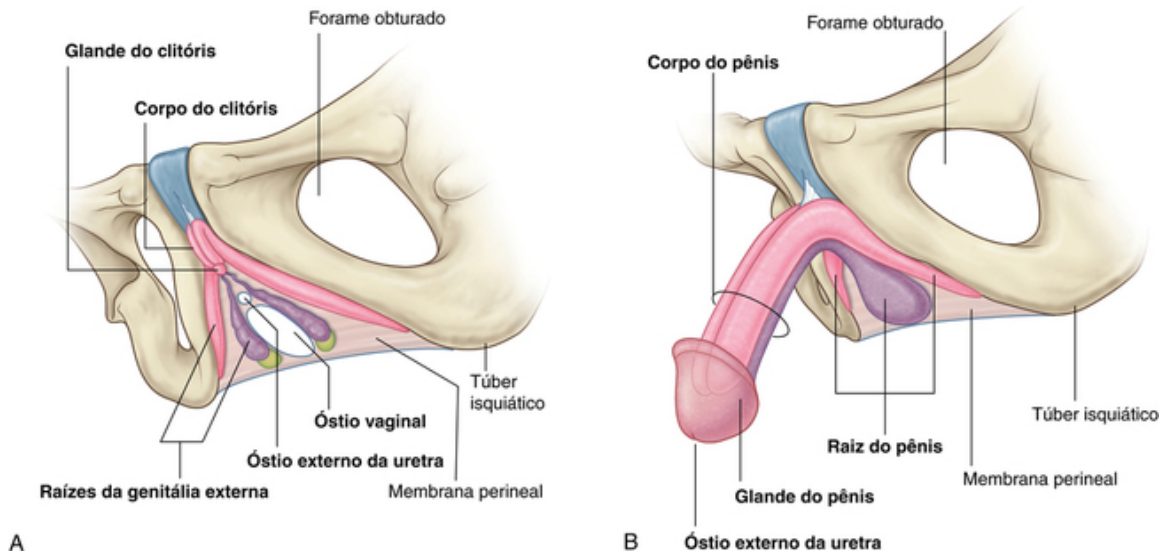
está posicionado entre o reto e a bexiga urinária. Uma tuba uterina se estende lateralmente, em direção à parede pélvica, para se abrir próxima ao ovário.

- Nos homens, a cavidade pélvica contém o local de conexão entre os sistemas urinário e genital. Também contém as principais glândulas associadas ao sistema genital – a próstata e duas glândulas seminais.

### Fixação das raízes dos genitais externos

Em ambos os sexos, as raízes dos genitais externos, compostas pelo clitóris e pelo pênis, estão firmemente fixadas:

- pela margem óssea da metade anterior da da abertura superior da pelve; e
- por uma membrana perineal espessa e fibrosa que preenche a área (Fig. 5.3).



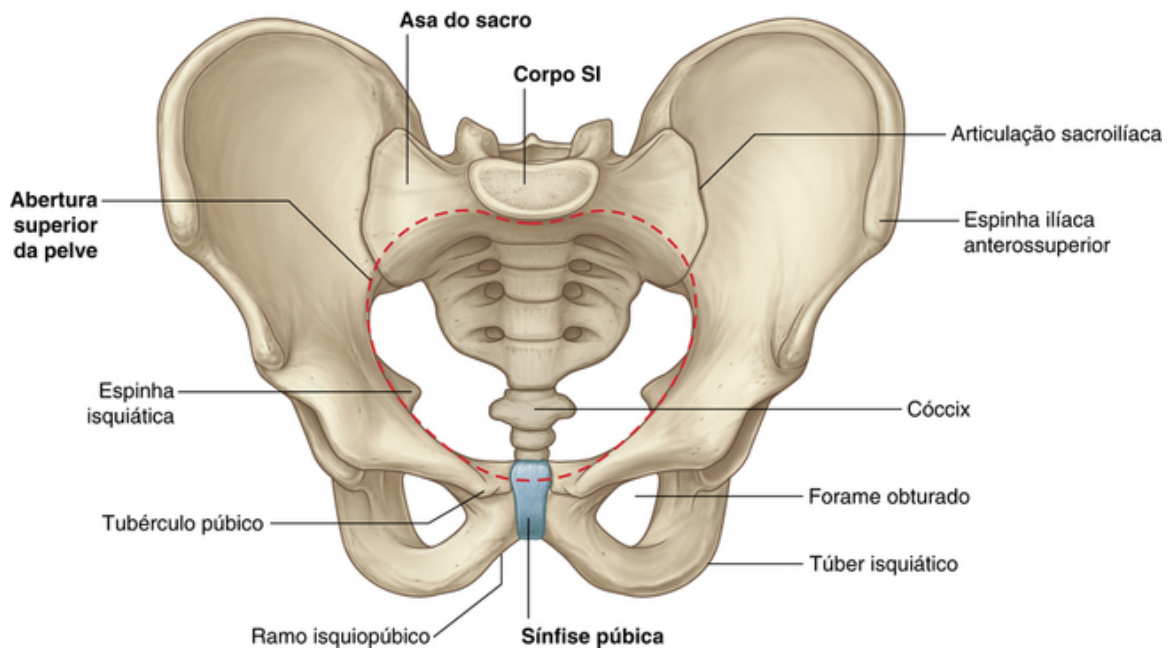
**FIG. 5.3** O períneo contém e ancora as raízes da genitália externa. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

As raízes dos genitais externos consistem em tecidos eréteis (vasculares) e músculos esqueléticos associados.

## Componentes

### Abertura superior da pelve

Esta abertura tem forma de coração e é completamente envolvida por osso (Fig. 5.4). Posteriormente, é delimitada pelo corpo da vértebra SI, que se projeta para o interior dessa abertura como o **promontório sacral**. De cada lado dessa vértebra, os processos transversos em forma de asas, denominados **asas do sacro**, contribuem para formar a margem da entrada pélvica. Lateralmente, uma borda proeminente no osso do quadril continua o limite da abertura superior para adiante em direção à sínfise púbica, na qual os dois ossos da pelve se encontram na linha mediana.



**FIG. 5.4** Abertura superior da pelve.

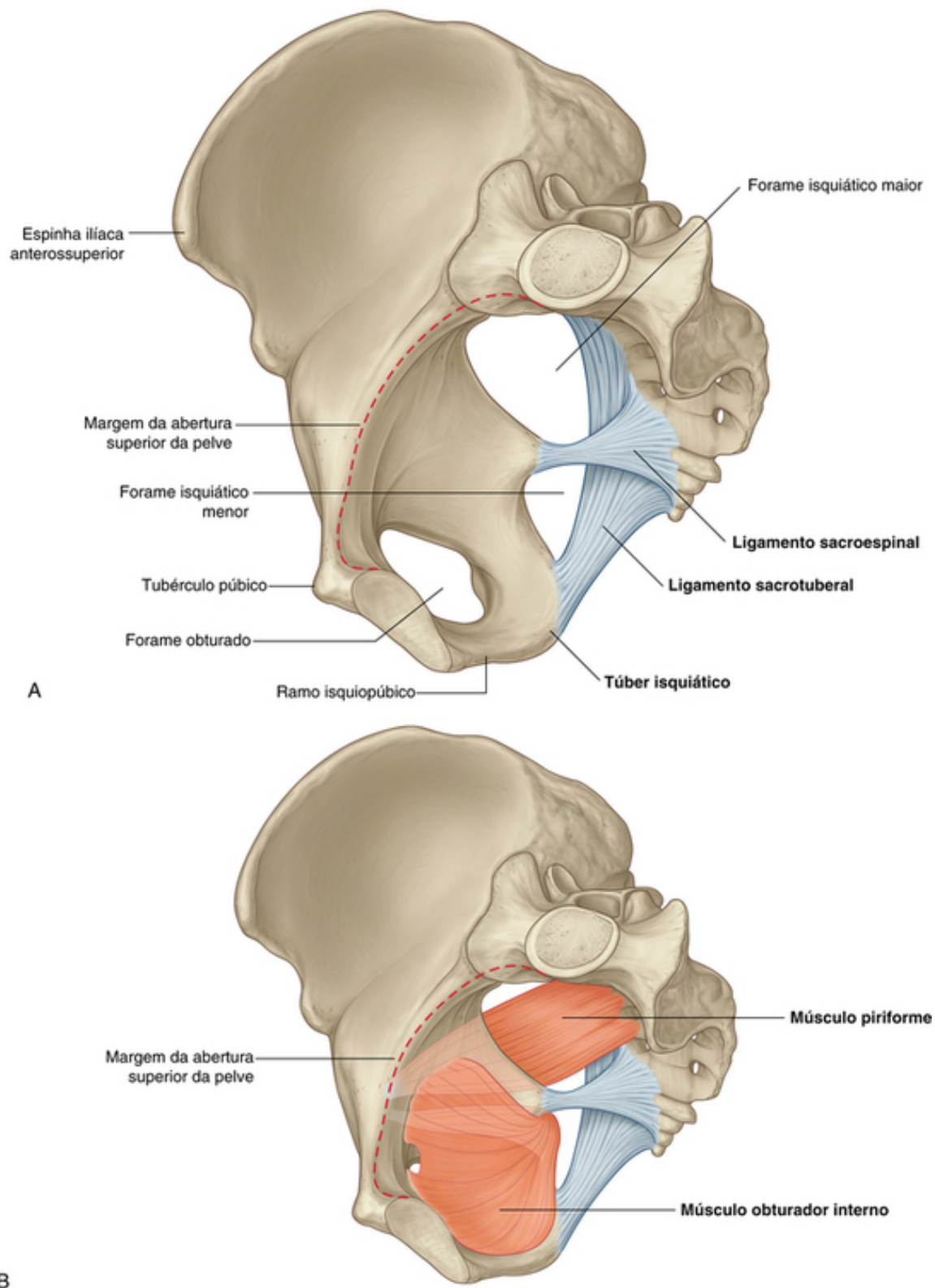
Passam estruturas entre a cavidade pélvica e o abdome através da abertura superior da pelve.

Durante o parto, o feto, que estava no abdome devido à expansão do útero durante a gestação, atravessa, inicialmente, a abertura superior e, então, passa pela abertura inferior da pelve.

### Paredes da pelve

As paredes da pelve verdadeira consistem, predominantemente, em osso, músculo e ligamentos, e a maior parte delas é composta pelo sacro, pelo cóccix e pela metade inferior dos ossos do quadril.

Dois ligamentos – os **ligamentos sacroespinal** e **sacrotuberal** – são elementos arquitetônicos importantes das paredes, pois eles conectam o osso do quadril ao sacro e ao cóccix (Fig. 5.5A). Esses ligamentos também transformam duas incisuras nos ossos do quadril – as **incisuras isquiáticas maior** e **menor** – em forames nas paredes laterais da pelve.



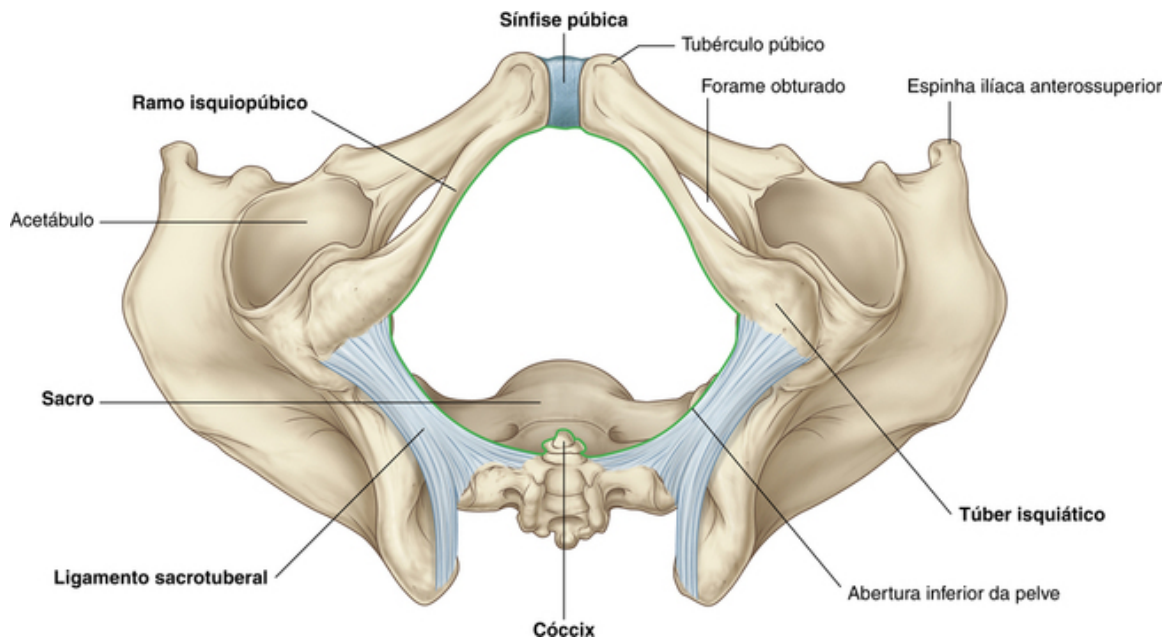
**FIG. 5.5** Paredes da pelve. **A.** Ossos e ligamentos das paredes da pelve. **B.** Músculos das paredes da pelve.

Para completar a composição das paredes da pelve, existem o músculo **obturador interno** e o músculo **piriforme** (Fig. 5.5B), que se originam na pelve e saem pelo forame isquiático maior para atuar na articulação do quadril.

### Abertura inferior da pelve

Esta abertura tem forma de diamante e é composta tanto por ossos quanto por ligamentos (Fig. 5.6). É limitada anteriormente na linha mediana pela sínfise púbica.



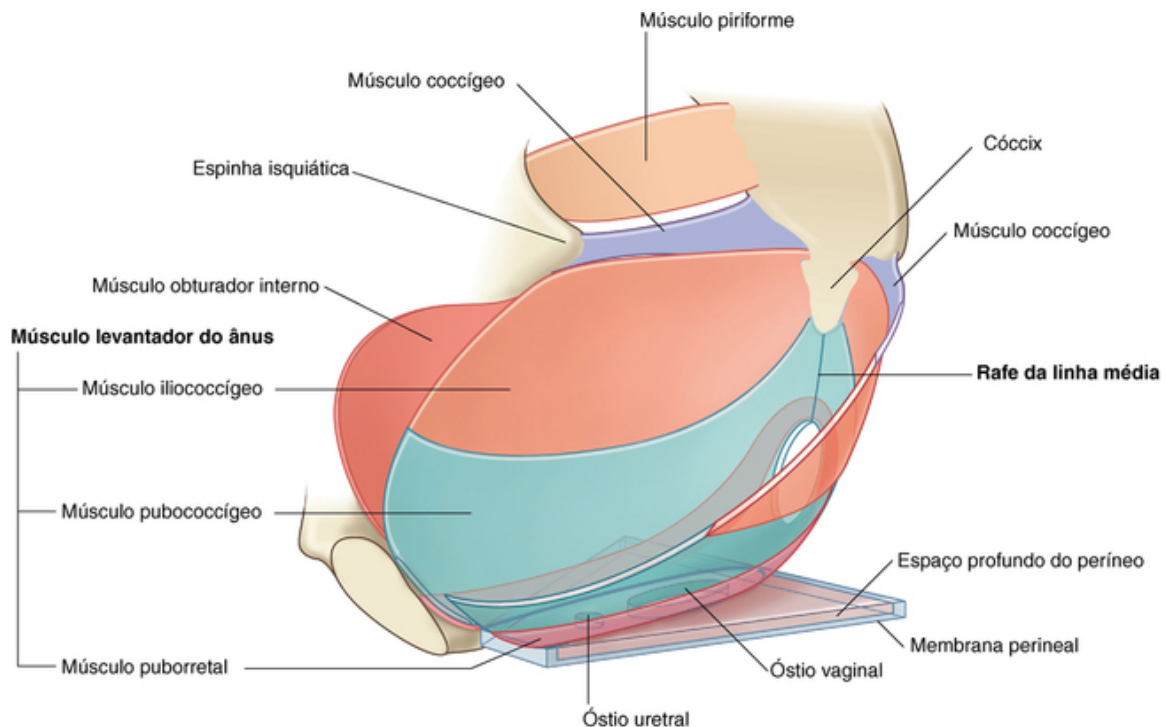


**FIG. 5.6** Abertura inferior da pelve.

Em cada lado, a margem inferior do osso do quadril se projeta posterior e lateralmente, a partir da sínfise púbica, para terminar em uma tuberosidade proeminente, denominada **túber isquiático**. Em conjunto, esses elementos constituem o arco púbico, que forma a margem da metade anterior da saída pélvica. O ligamento sacrotuberal estende essa margem posteriormente a partir do túber isquiático ao cóccix e ao sacro. A sínfise púbica, os túberes isquiáticos e o cóccix são todos palpáveis.

### Assoalho da pelve

O assoalho da pelve, que separa a cavidade pélvica do períneo, é formado por músculos e fáscias (Fig. 5.7).



**FIG. 5.7** Assoalho pélvico.

Dois músculos **levantadores do ânus** se inserem periféricamente nas paredes da pelve e se unem um com o outro na linha mediana por uma rafe de tecido conjuntivo. Juntos, eles são os maiores componentes de uma

estrutura em forma de taça ou funil denominada **diafragma da pelve**, cuja composição é completada posteriormente pelos **músculos coccígeos**. Esses músculos cobrem os ligamentos sacroespinais e passam entre as margens do sacro e do cóccix e uma espinha proeminente no osso do quadril, a **espinha isquiática**.

O diafragma da pelve forma a maior parte do assoalho da pelve e, em sua região anterior, contém uma falha em forma de U, que está associada aos elementos do sistema urogenital.

O canal anal passa da pelve para o períneo através de um orifício circular posterior localizado no diafragma da pelve.

O assoalho da pelve é apoiado anteriormente por:

- membrana do períneo; e
- músculos no **espaço profundo do períneo**.

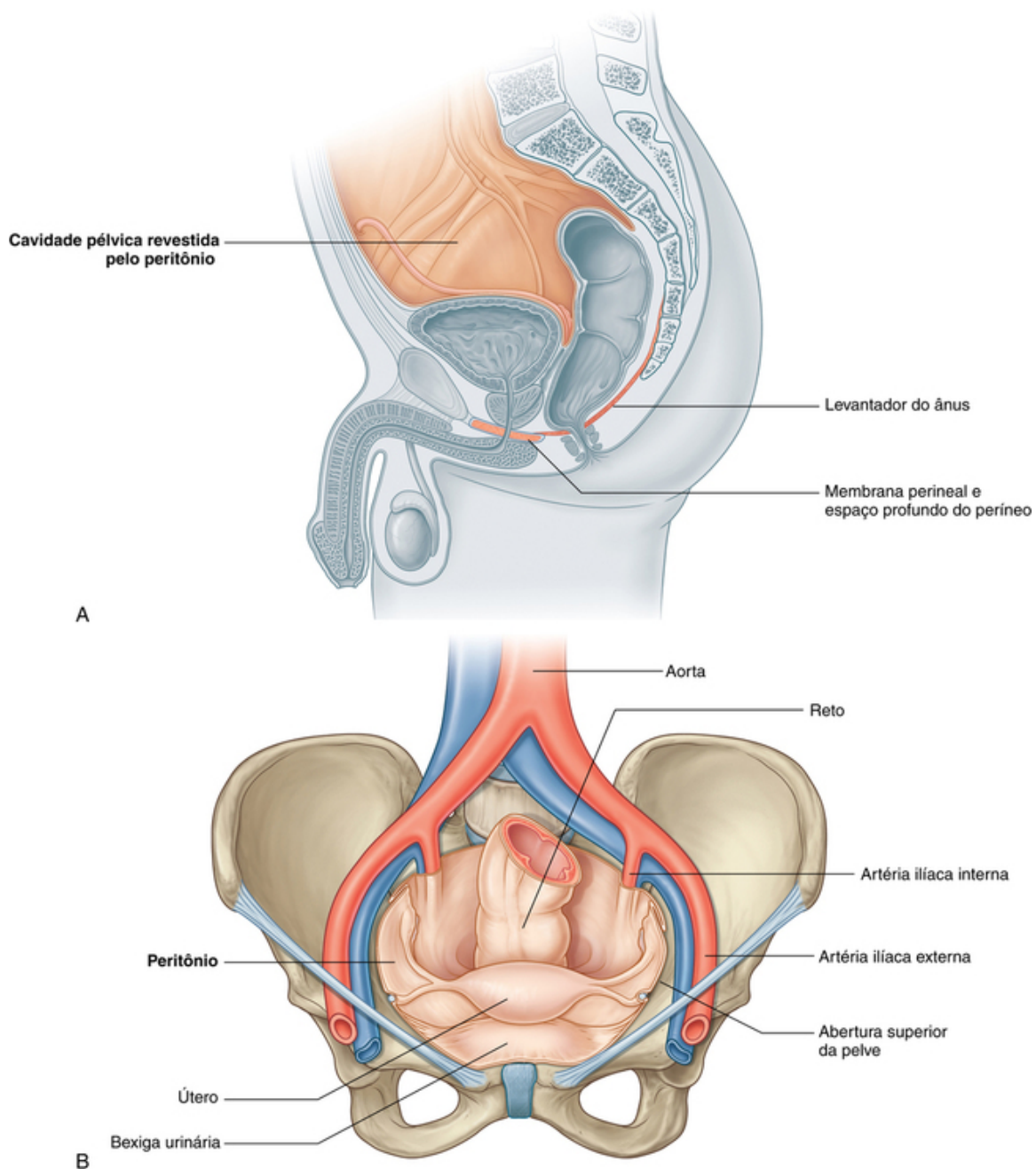
A **membrana do períneo** é uma fásia triangular espessa que preenche o espaço entre os ramos inferiores do púbis e que tem uma borda posterior livre (Fig. 5.7). O espaço profundo do períneo é uma região estreita superior à membrana do períneo.

As margens da falha em forma de U no diafragma da pelve se mesclam às paredes das vísceras associadas e aos músculos no espaço profundo do períneo abaixo.

A vagina e a uretra penetram no assoalho da pelve a fim de passar da cavidade pélvica para o períneo.

### **Cavidade pélvica**

A cavidade pélvica é revestida pelo peritônio contínuo com o peritônio da cavidade abdominal que recobre as porções superiores das vísceras pélvicas; todavia, na maior parte das regiões, não chega a atingir o assoalho da pelve (Fig. 5.8A).

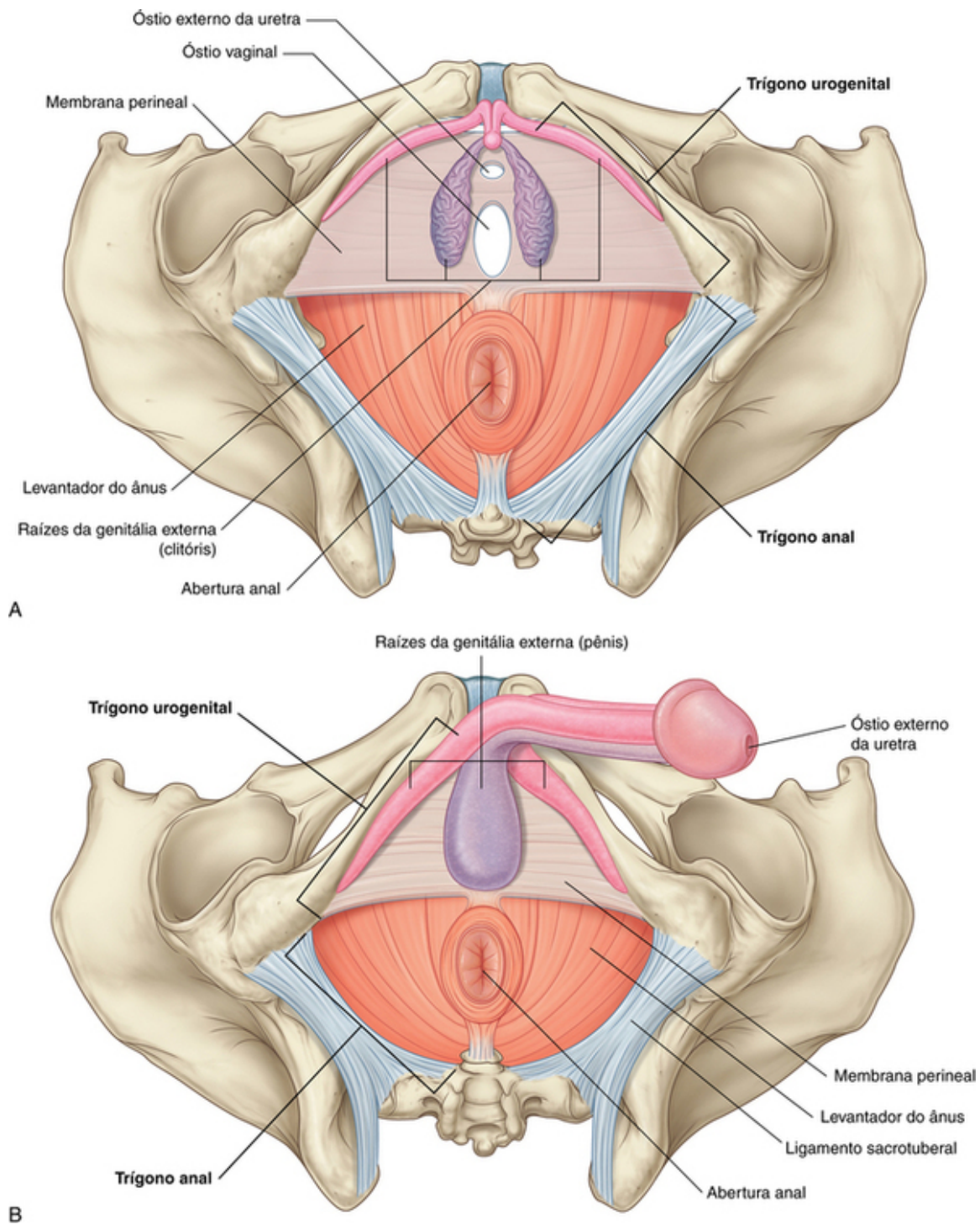


**FIG. 5.8** Cavidade pélvica e peritônio. **A.** Em homens (corte sagital). **B.** Em mulheres (vista anterior).

As vísceras pélvicas se localizam na linha mediana da cavidade pélvica. A bexiga urinária é anterior, e o reto, posterior. Nas mulheres, o útero se localiza entre a bexiga urinária e o reto (Fig. 5.8B). Outras estruturas, como vasos e nervos, situam-se profundamente ao peritônio em associação com as paredes da pelve e em um dos lados das vísceras pélvicas.

## Períneo

O períneo se situa inferiormente ao assoalho pélvico entre os membros inferiores (Fig. 5.9). Sua margem é formada pela saída pélvica. Uma linha imaginária entre os túberes isquiáticos divide o períneo em duas regiões triangulares.



**FIG. 5.9** Períneo. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

- Anteriormente, o **trígono urogenital** contém as raízes da genitália externa e, nas mulheres, os óstios da uretra e da vagina (Fig. 5.9A). Nos homens, a parte distal da uretra é envolta por tecidos eréteis e se abre na extremidade do pênis (Fig. 5.9B).
- Posteriormente, o **trígono anal** contém o ânus.

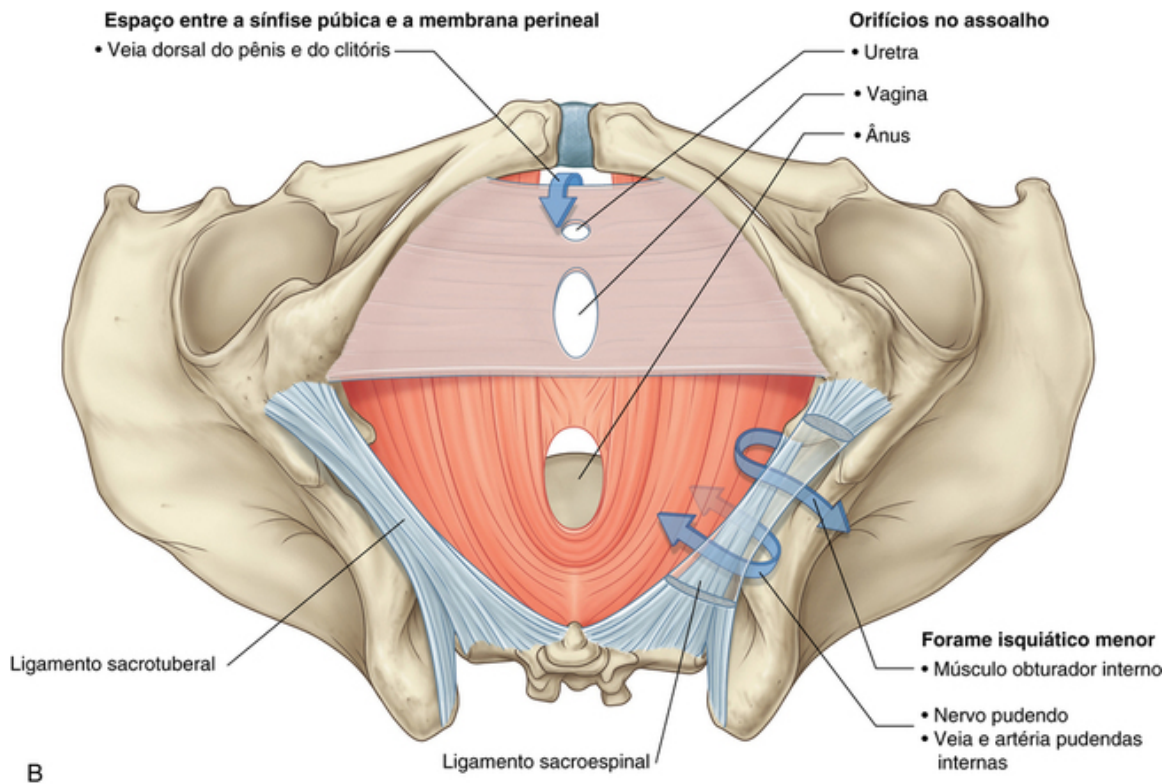
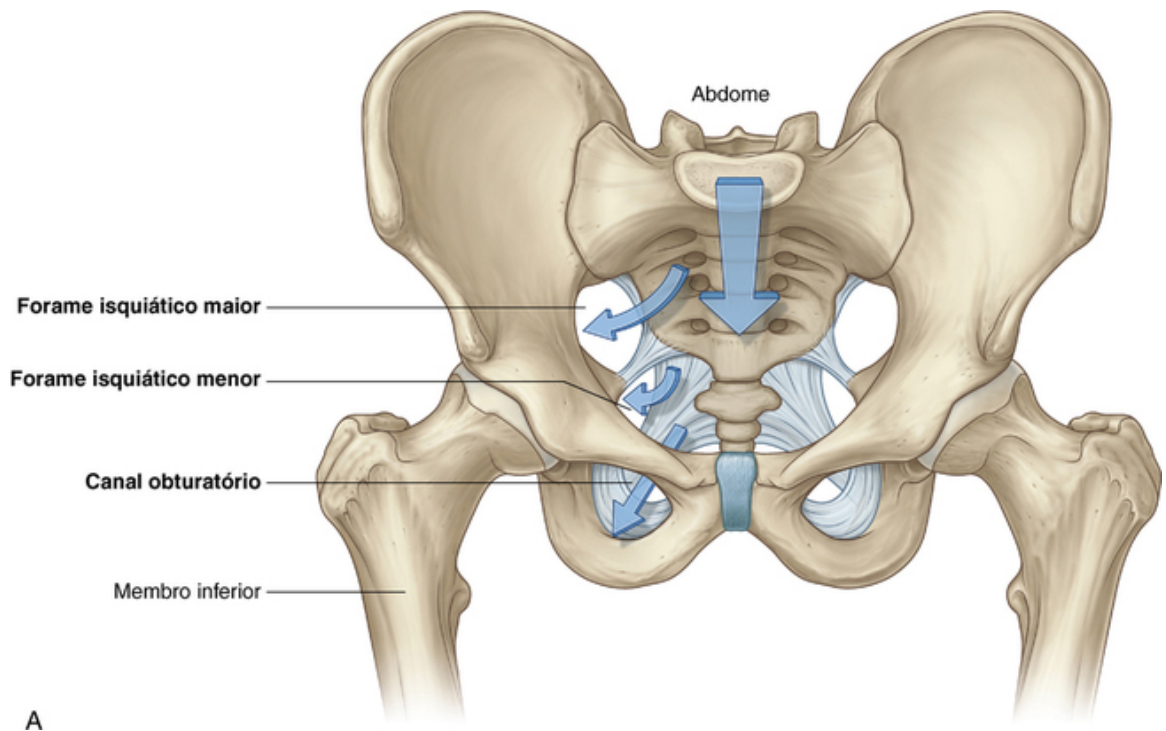
## Relações com outras regiões

### Abdome

A cavidade da pelve verdadeira é contínua com a cavidade abdominal na abertura superior da pelve (Fig. 5.10A). Todas as estruturas que atravessam a cavidade pélvica e o abdome, incluindo os grandes vasos, os nervos e os linfáticos, bem como o colo sigmoide e os ureteres, seguem pela entrada pélvica. Nos homens, de



cada lado, o ducto deferente passa pela parede abdominal anterior e por cima da abertura superior para entrar na cavidade pélvica. Nas mulheres, os vasos ováricos, os nervos e os linfáticos passam pela abertura superior para atingir os ovários, que se localizam de cada lado logo abaixo da entrada pélvica.



**FIG. 5.10** Áreas de comunicação entre a pelve verdadeira e outras regiões. **A.** Entre a pelve verdadeira, abdome e membro inferior. **B.** Entre o períneo e outras regiões.

## Membro inferior



Três aberturas na parede pélvica se comunicam com o membro inferior (Fig. 5.10A):

- o canal obturatório;
- o forame isquiático maior; e
- o forame isquiático menor.

O canal obturatório forma uma passagem entre a cavidade pélvica e a região dos músculos adutores, e é formada na porção superior do forame obturado, entre o osso, uma membrana de tecido conjuntivo e músculos que preenche o forame.

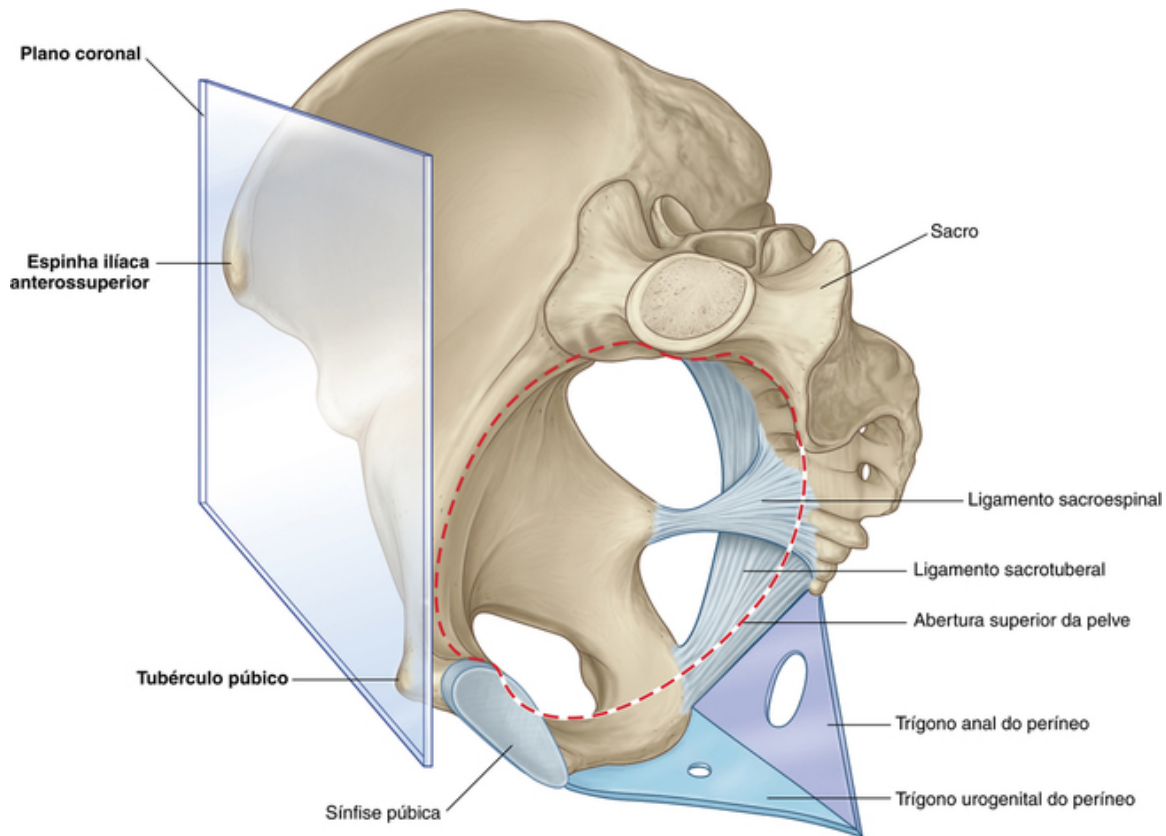
O forame isquiático menor, que se localiza inferiormente ao assoalho da pelve, fornece uma comunicação entre a região glútea e o períneo (Fig. 5.10B).

A cavidade pélvica também se comunica diretamente com o períneo por meio de um pequeno espaço entre a sínfise púbica e a membrana do períneo (Fig. 5.10B).

## Características principais

### A cavidade pélvica se projeta posteriormente

Em posição anatômica, a espinha ilíaca anterossuperior e a borda superior da sínfise púbica situam-se no mesmo plano vertical (Fig. 5.11). Consequentemente, a entrada pélvica angula-se cerca de 50° a 60° à frente em relação ao plano horizontal, e a cavidade pélvica se projeta posteriormente a partir da cavidade abdominal.



**FIG. 5.11** Orientação da pelve e do períneo na posição anatômica.

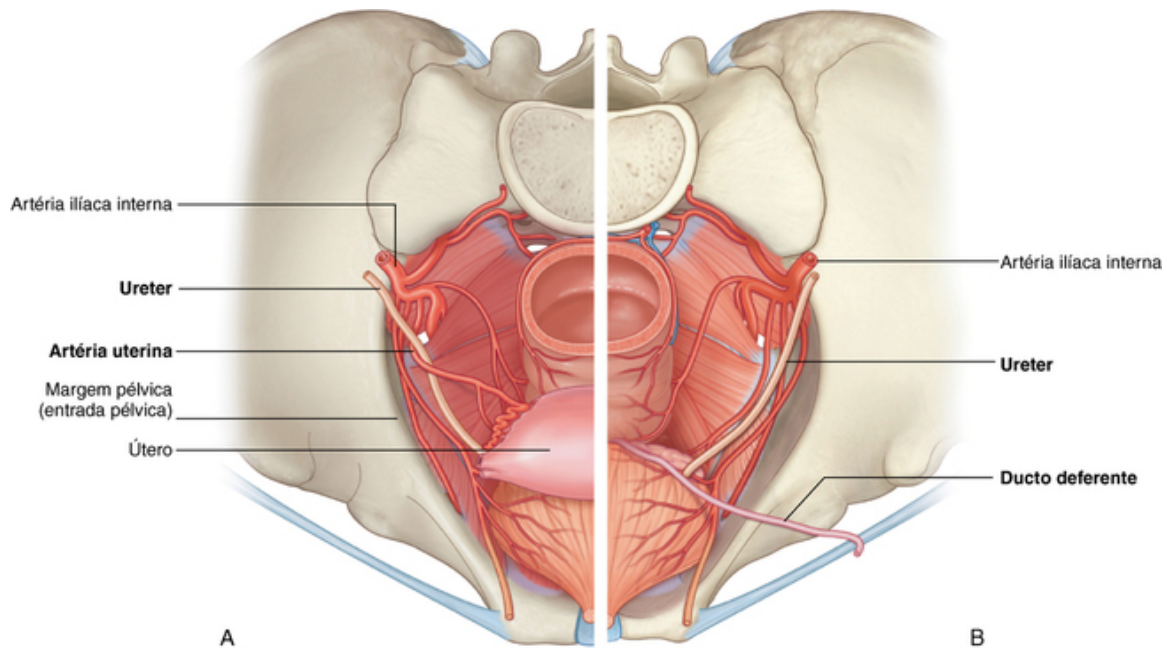
Ao mesmo tempo, a parte urogenital da saída pélvica (o arco púbico) está orientada em um plano quase horizontal, enquanto a parte posterior da abertura inferior está posicionada mais verticalmente. Dessa forma, o trigono urogenital do períneo volta-se para o plano inferior enquanto o trigono anal volta-se para o plano mais posterior.

### Estruturas importantes que cruzam os ureteres na cavidade pélvica

Os ureteres drenam os rins e seguem para baixo na parede abdominal posterior, cruzando a entrada pélvica para entrar na cavidade pélvica. Eles continuam inferiormente junto com a parede lateral da pelve e, por fim,

conectam-se com a base da bexiga urinária.

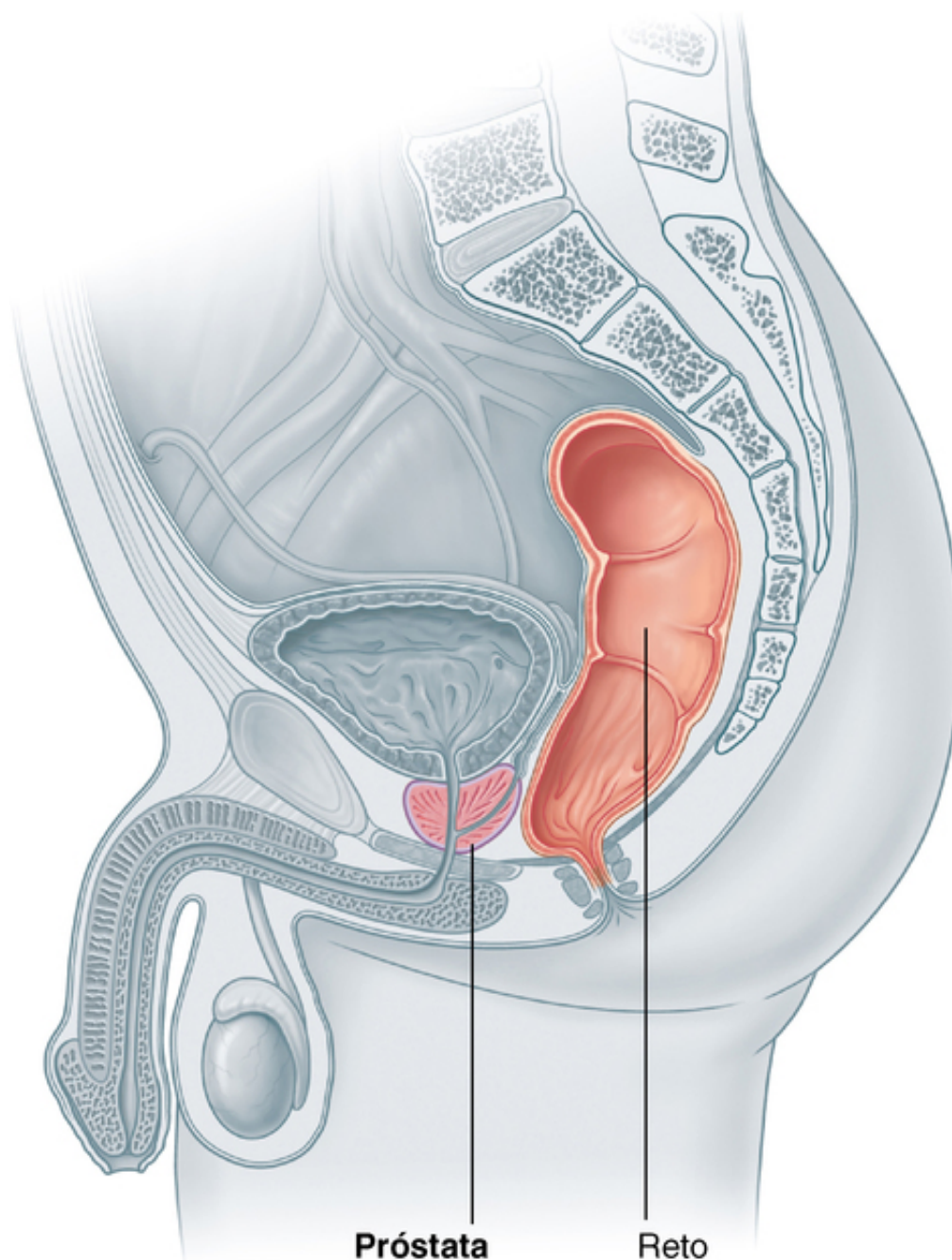
Uma importante estrutura cruza com os ureteres na cavidade pélvica tanto em homens como em mulheres – nas mulheres, a artéria uterina cruza o ureter lateralmente à cervix (Fig. 5.12A); e nos homens, o ducto deferente cruza o ureter de maneira imediatamente posterior à bexiga urinária (Fig. 5.12B).



**FIG. 5.12** Estruturas importantes que cruzam os ureteres na cavidade pélvica. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

### **A próstata em homens e o útero em mulheres são anteriores ao reto**

Nos homens, a próstata se situa imediatamente anterior ao reto, logo acima do assoalho pélvico (Fig. 5.13) Ela pode ser sentida pela palpação digital durante o exame do toque retal.

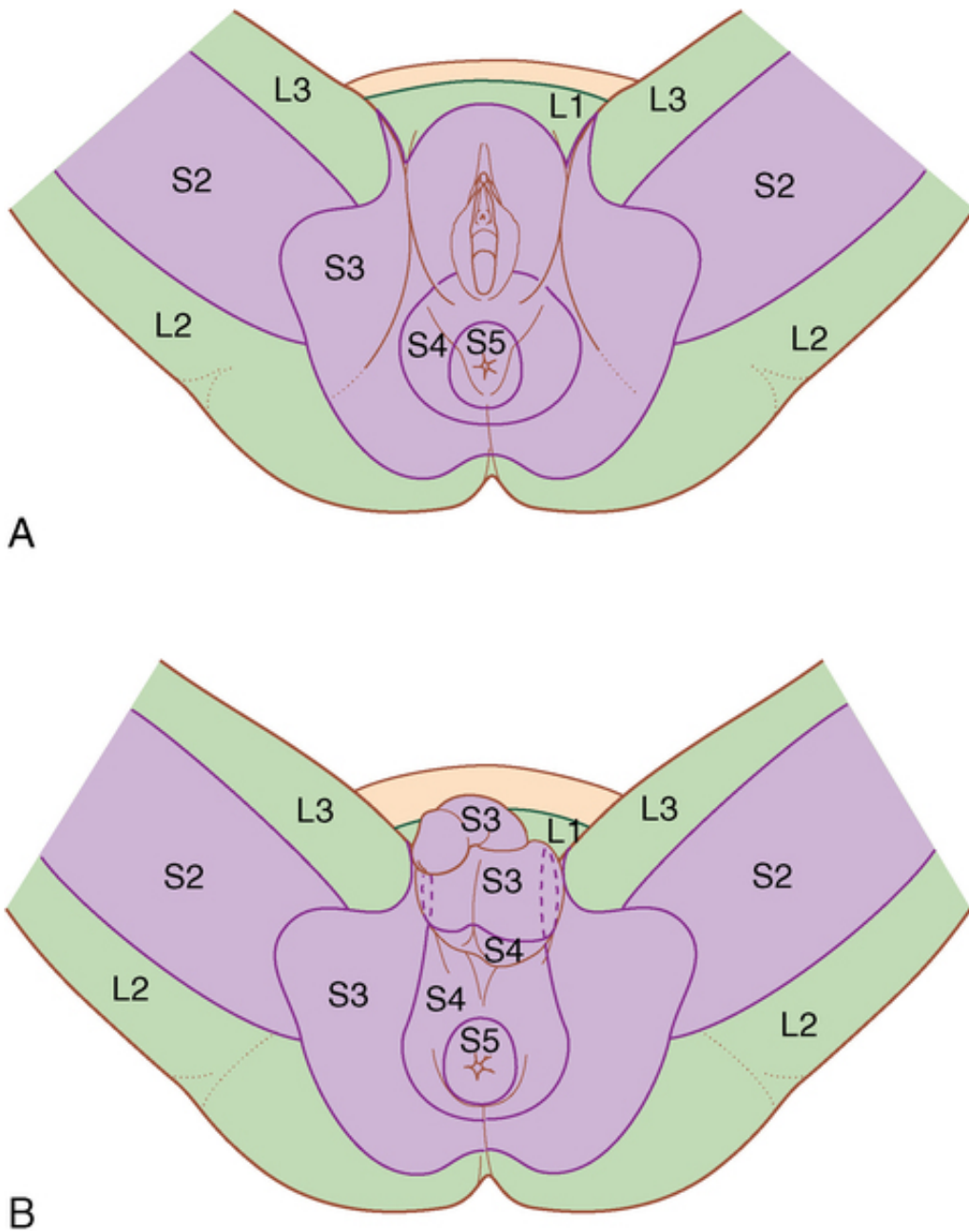


**FIG. 5.13** Posição da próstata.

Em ambos os sexos, o canal anal e a parte inferior do reto também podem ser examinados durante o exame de toque retal realizado pelo médico. Nas mulheres, o colo e a parte inferior do corpo do útero também podem ser palpáveis. Entretanto, essas estruturas podem ser mais facilmente palpáveis com o toque bimanual, no qual o médico introduz o dedo indicador e o dedo médio na vagina da paciente, e a outra mão é posicionada na parte inferior da parede abdominal anterior. Os órgãos são sentidos entre as duas mãos. Essa técnica bimanual também pode ser utilizada para examinar os ovários e as tubas uterinas.

### **O períneo é innervado pelos segmentos medulares sacrais**

Tanto em homens como em mulheres, os dermatômos do períneo se originam dos níveis S3 a S5 da medula espinal, exceto pelas regiões anteriores, que tendem a ser innervadas pelo nível L1 da medula espinal por nervos associados à parede abdominal (Fig. 5.14). Os dermatômos de L2 a S2 são encontrados predominantemente no membro inferior.



**FIG. 5.14** Dermátomos do períneo. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

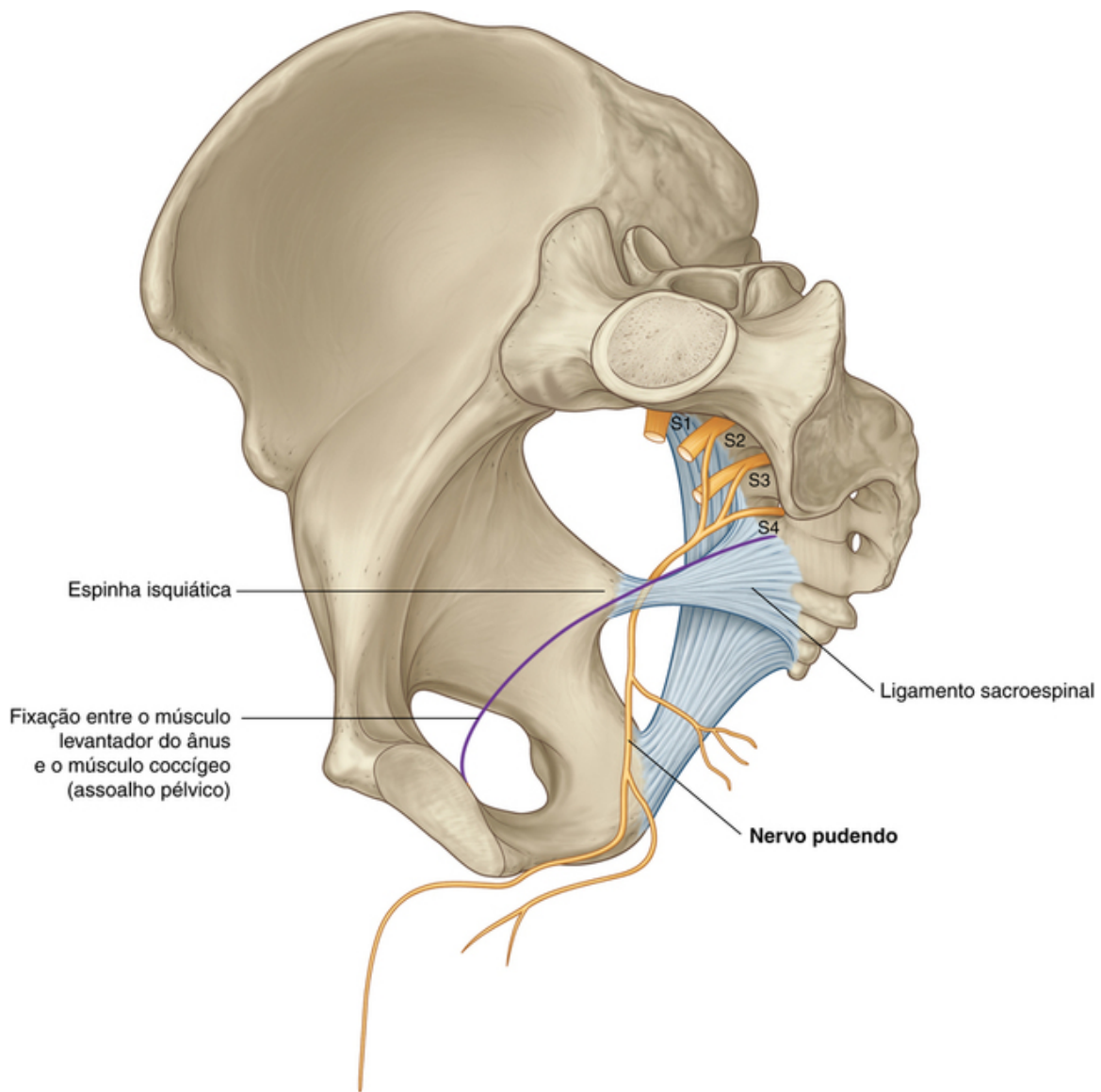
A maior parte dos músculos esqueléticos existentes no períneo e no assoalho pélvico, incluindo o esfíncter externo do ânus e o esfíncter externo da uretra, é inervada pelos níveis medulares de S2 a S4.

Grande parte da inervação somática motora e sensorial do períneo é dada pelo nervo pudendo a partir dos níveis S2 a S4 da medula espinal.

### **Os nervos estão relacionados aos ossos**

O **nervo pudendo** é o principal nervo do períneo e está associado diretamente à espinha isquiática da pelve (Fig. 5.15). Em cada lado do corpo, essas espinhas e os ligamentos sacroespinais inseridos separam os forames isquiáticos maiores dos forames isquiáticos menores na parede lateral da pelve.





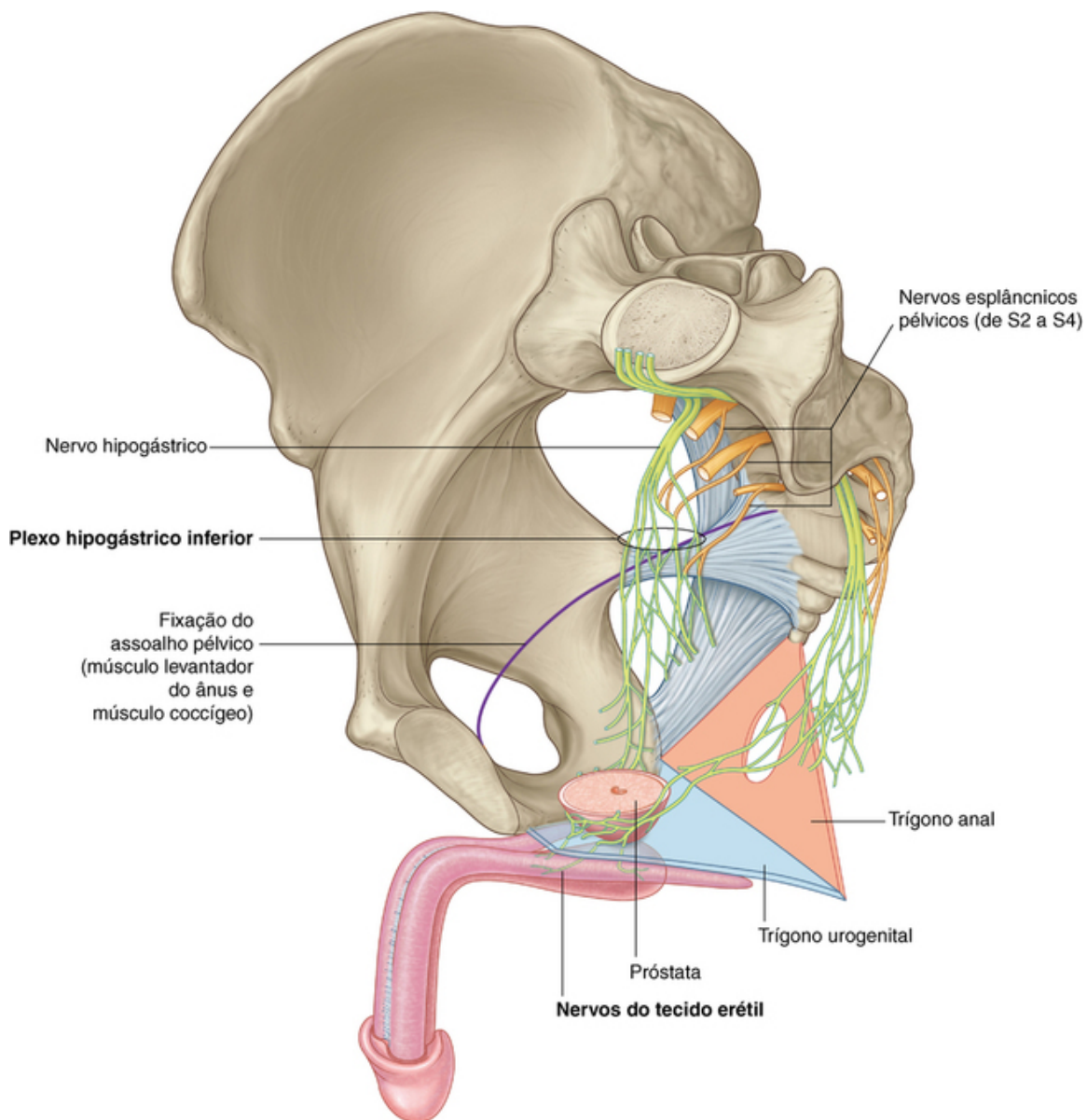
**FIG. 5.15** Nervo pudendo.

O nervo pudendo deixa a cavidade da pelve através do forame isquiático maior e, então, imediatamente penetra no períneo inferiormente ao assoalho pélvico, passando ao redor da espinha isquiática e pelo forame isquiático menor (Fig. 5.15). A espinha isquiática pode ser palpada por via transvaginal nas mulheres, e é um ponto de orientação importante para a realização do bloqueio do nervo pudendo.

### **A inervação parassimpática oriunda dos níveis S2 a S4 da medula controla a ereção**

A inervação parassimpática fornecida pelos níveis S2 a S4 da medula controla a ereção genital tanto em mulheres como em homens (Fig. 5.16). De cada lado, nervos parassimpáticos pré-ganglionares deixam os ramos anteriores dos nervos espinais sacrais e entram no **plexo hipogástrico inferior** (plexo da pelve) na parede lateral da pelve.



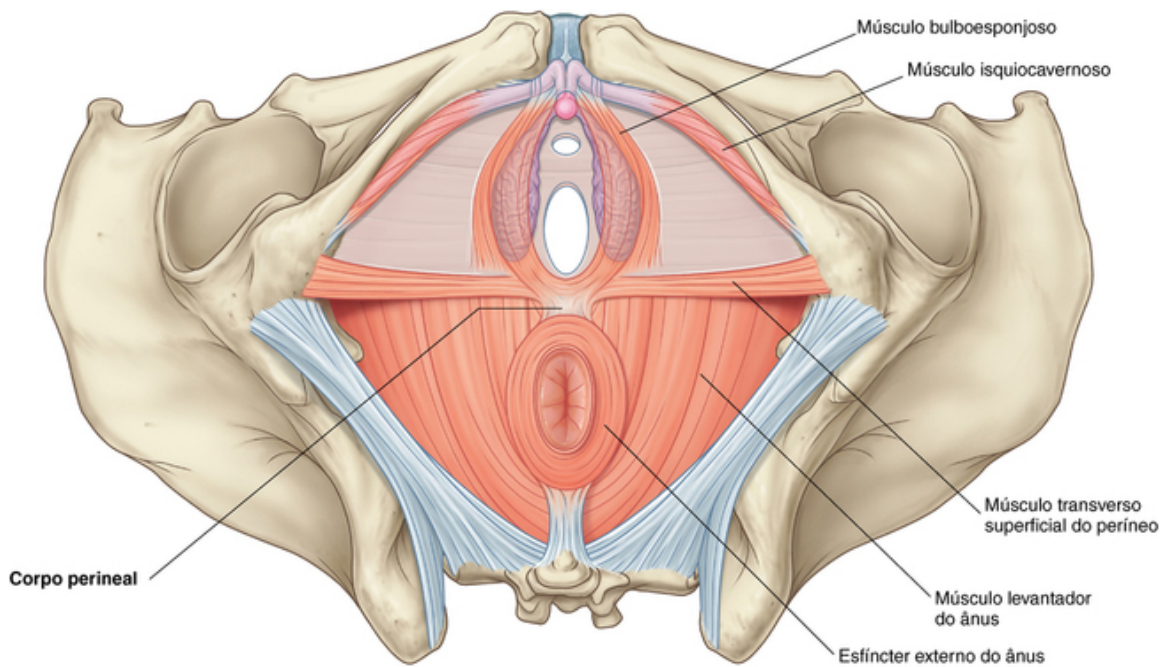


**FIG. 5.16** Os nervos esplâncnicos da pelve nos níveis de S2 a S4 controlam a ereção.

Os dois plexos hipogástricos inferiores são extensões inferiores do plexo pré-vertebral abdominal que se forma na parede abdominal posterior em associação com a aorta abdominal. Os nervos derivados desses plexos penetram no assoalho pélvico para inervar os tecidos eréteis do clitóris, nas mulheres, e do pênis, nos homens.

### **Os músculos e a fáscia do assoalho pélvico e do períneo se cruzam no corpo do períneo**

Determinadas estruturas do assoalho da pelve se cruzam com estruturas no períneo ao nível do **corpo do períneo** (Fig. 5.17). Esse nódulo fibromuscular mal definido localiza-se no centro do períneo, aproximadamente na metade da distância entre os dois túberes isquiáticos. As seguintes estruturas convergem para o corpo do períneo:

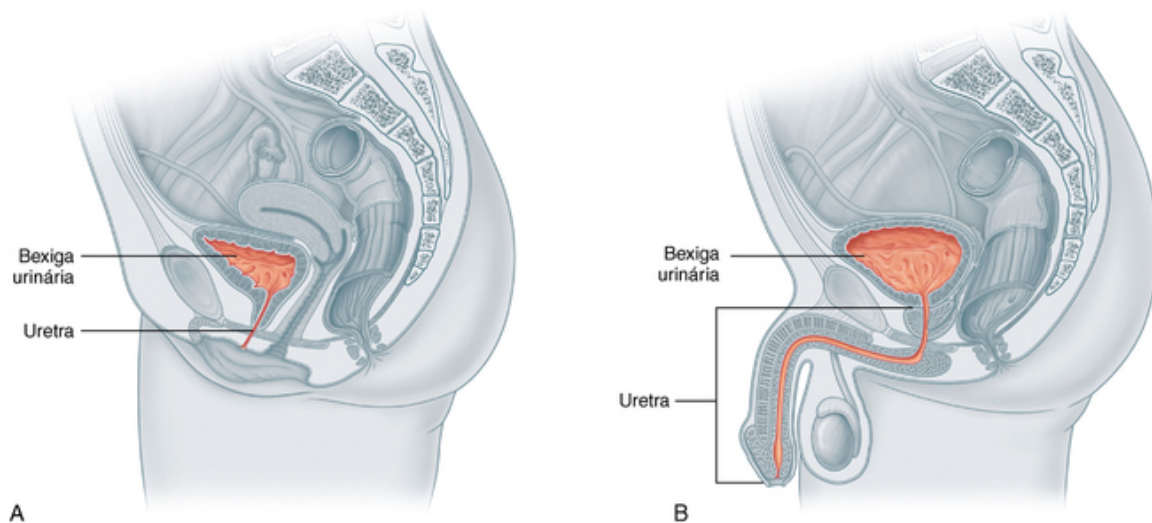


**FIG. 5.17** Corpo perineal.

- os músculos levantadores do ânus do diafragma da pelve; e
- os músculos dos triângulos urogenital e anal do períneo, incluindo os esfíncteres de músculo esquelético associados à uretra, à vagina e ao ânus.

### O curso da uretra é diferente em homens e mulheres

Nas mulheres, a uretra é curta e passa inferiormente a partir da bexiga, por meio do assoalho da pelve, e se abre diretamente no períneo (Fig. 5.18A).



**FIG. 5.18** Curso da uretra. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

Nos homens, a uretra passa através da próstata antes de seguir pelo espaço profundo do períneo e da membrana do períneo e, então, passa a ser totalmente envolta pelos tecidos eréteis do pênis antes de se abrir na extremidade dele (Fig. 5.18B). A parte esponjosa da uretra masculina tem dois ângulos:

- O mais importante desses ângulos é um ângulo fixo, no qual a uretra se curva anteriormente na raiz do pênis depois de atravessar a membrana do períneo.
- Outro ângulo ocorre distalmente, onde a parte livre do pênis se curva inferiormente – quando o pênis está ereto, esse segundo ângulo desaparece.

É importante que se levem em consideração os diferentes percursos da uretra em homens e mulheres no momento do cateterismo vesical de pacientes e na avaliação de lesões perineais e de doenças pélvicas.

## Anatomia regional

A pelve é a região do corpo envolta pelos ossos do quadril e pelos elementos inferiores da coluna vertebral. Ela é dividida em duas grandes regiões: a região superior é a pelve falsa (maior) e faz parte da cavidade abdominal; a região inferior é a pelve verdadeira (menor), que delimita a cavidade da pélvica.

A cavidade da pelve tem forma de taça e é contínua com a cavidade abdominal em sua parte superior. A margem da cavidade pélvica (entrada pélvica) é completamente envolta por osso. O assoalho da pelve é uma estrutura fibromuscular que separa a cavidade da pelve (superiormente) do períneo (inferiormente).

O períneo é inferior ao assoalho da pelve e sua margem é formada pela saída pélvica. O períneo contém:

- as aberturas terminais dos sistemas digestório e urinário;
- a abertura externa do sistema genital; e
- as raízes dos genitais externos.

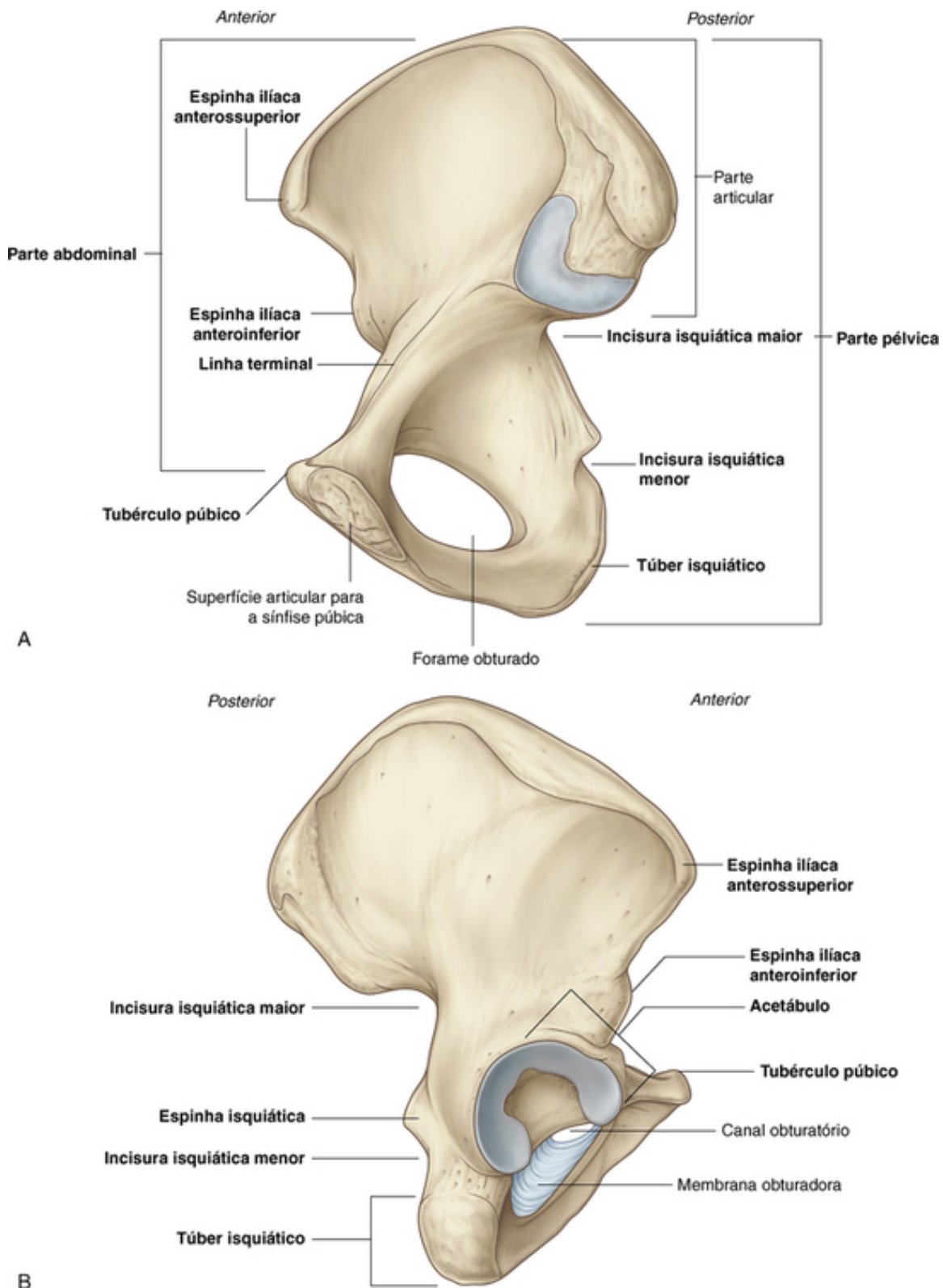
## Pelve

### Ossos

Os ossos da pelve consistem nos ossos do quadril direito e esquerdo, no sacro e no cóccix. O sacro se articula superiormente com a vértebra LV na articulação lombossacral. Os ossos do quadril se articulam posteriormente com o sacro nas articulações sacroilíacas e um com o outro na sínfise púbica.

### Ossos do quadril

O osso do quadril tem uma forma irregular e possui duas partes principais separadas por uma linha oblíqua na face medial do osso ([Fig. 5.19A](#)):



**FIG. 5.19** Osso pélvico direito. **A.** Vista medial. **B.** Vista lateral.

■ Acima dessa linha, o osso do quadril representa a parede lateral da pelve falsa, que é parte da cavidade abdominal.

■ Abaixo dessa linha, o osso do quadril representa a parede lateral da pelve verdadeira, que contém a cavidade da pelve.

A linha arqueada corresponde aos dois terços inferiores dessa linha e contribui para formar a margem da entrada pélvica.

A face lateral do osso do quadril possui um grande encaixe articular denominado **acetábulo**, que,



juntamente com a cabeça do fêmur, forma a articulação do quadril (Fig. 5.19B).

Posicionado inferiormente ao acetábulo encontra-se o grande **forame obturado**, e a maior parte desse forame é fechada por uma membrana plana de tecido conjuntivo, a **membrana obturadora**. Um pequeno canal obturatório permanece aberto superiormente entre a membrana e o osso adjacente, gerando uma via de comunicação entre o membro inferior e a cavidade da pelve.

A margem posterior do osso é marcada por duas incisuras separadas pela **espinha isquiática**:

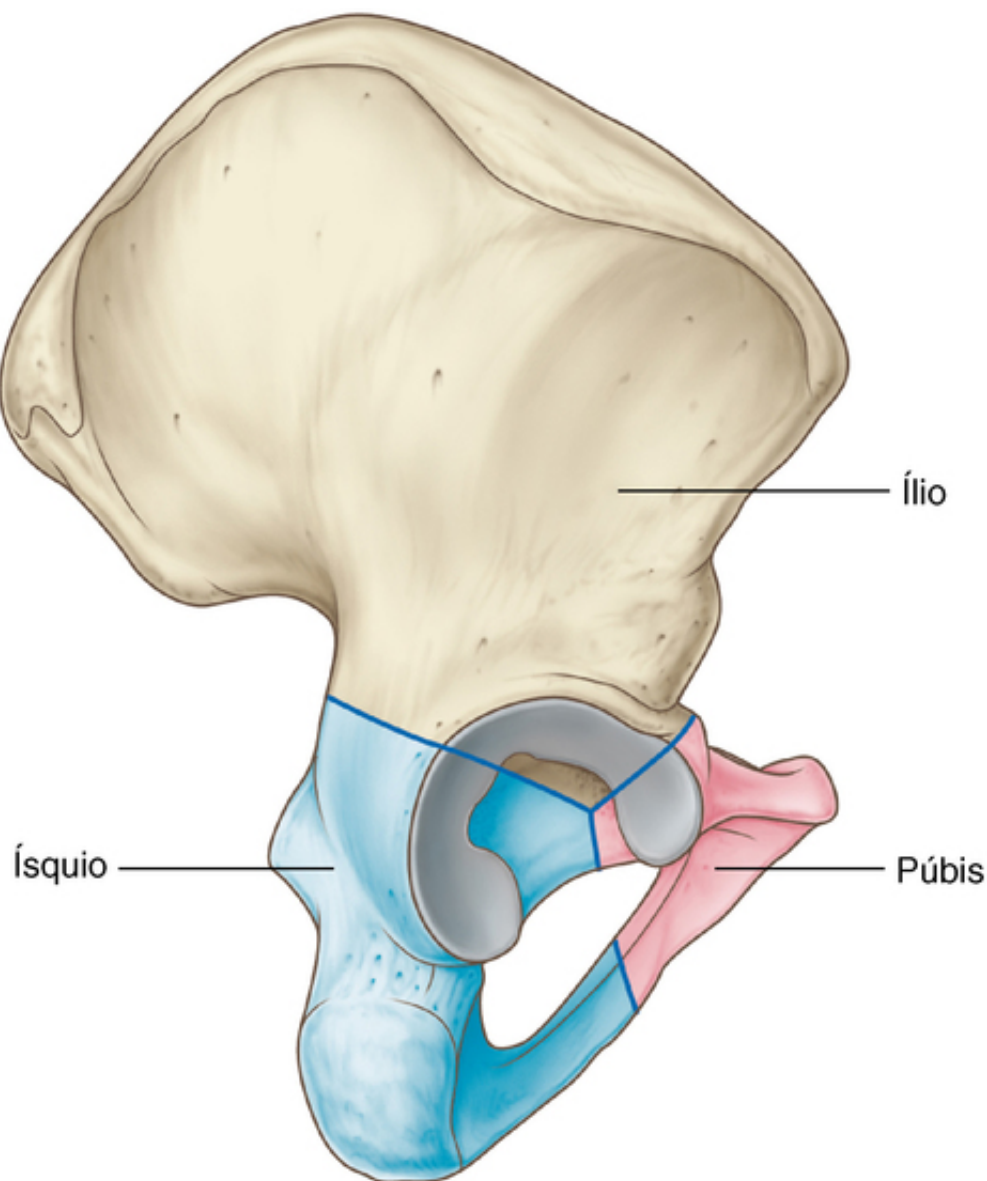
- a **incisura isquiática maior**; e
- a **incisura isquiática menor**.

A margem posterior termina inferiormente em uma grande estrutura denominada **túber isquiático**.

A margem anterior do osso do quadril é irregular e é marcada pela **espinha ilíaca anterossuperior**, pela **espinha ilíaca anteroinferior** e pelo **tubérculo púbico**.

### Componentes do osso do quadril

Cada osso pélvico é formado por três elementos: o ílio, o púbis e o ísquio. No nascimento, esses ossos estão conectados por cartilagem na região do acetábulo; mais tarde, entre os 16 e os 18 anos de idade, eles se fundem em um único osso (Fig. 5.20).



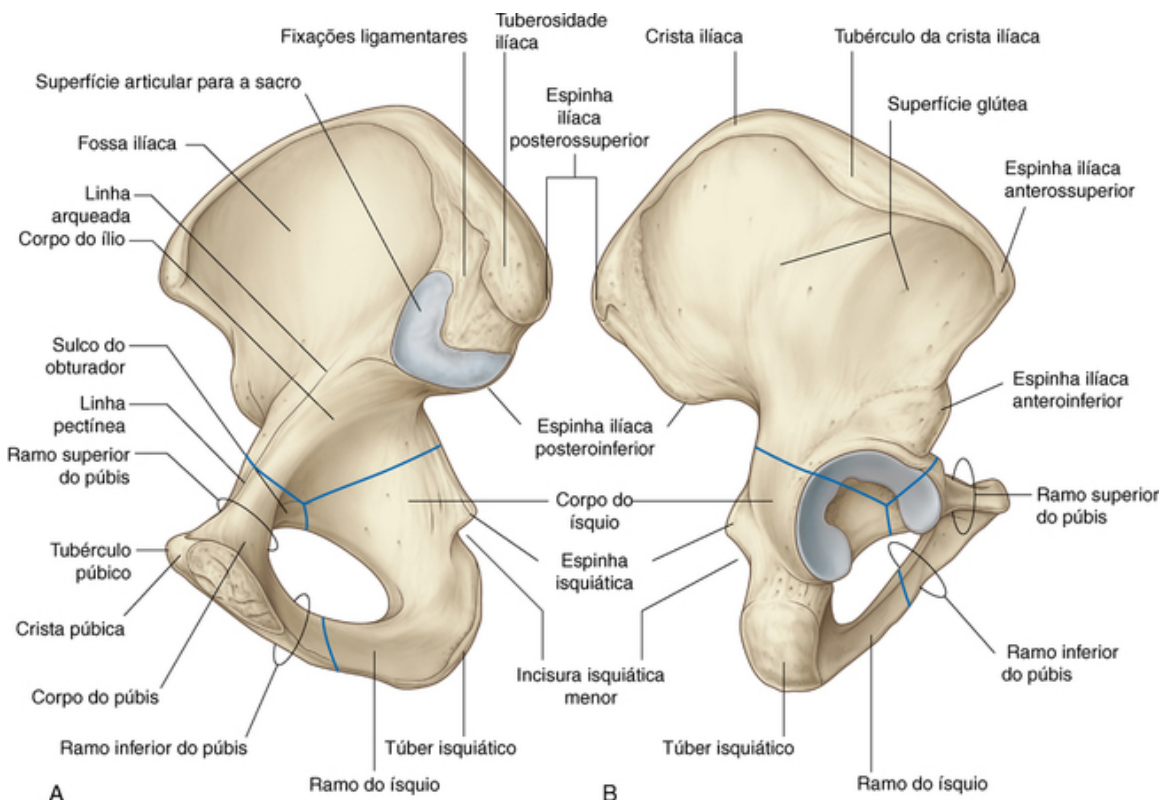
**FIG. 5.20** Ílio, ísquio e púbis.



## Ílio

Dos três componentes do osso do quadril, o **ílio** é o de posição superior.

O ílio é separado em partes superior e inferior por um sulco existente na superfície medial do osso (Fig. 5.21A).



**FIG. 5.21** Componentes do osso do quadril. **A.** Superfície medial. **B.** Superfície lateral.

■ Posteriormente, o sulco é agudo e se localiza imediatamente superior à região do osso que se articula com o sacro. Essa face sacropélvica possui uma grande face em forma de L para a articulação com o sacro e uma área rugosa expandida, de localização posterior, para a inserção de ligamentos fortes que dão suporte à articulação sacroilíaca (Fig. 5.21).

■ Anteriormente, o sulco que separa as partes superior e inferior do ílio é arredondado e é denominado **linha arqueada**.

A linha arqueada forma parte da linha terminal e da margem pélvica.

A porção do ílio que se situa inferiormente à linha arqueada é a parte pélvica do ílio e contribui para a constituição da parede pélvica menor ou verdadeira.

A parte superior do ílio se expande para formar uma “asa” plana em forma de leque que fornece suporte ósseo para o abdome inferior ou pelve falsa. Nessa parte do ílio, ocorre a inserção de músculos associados funcionalmente aos membros inferiores. A superfície anteromedial da asa é côncava e forma a **fossa ilíaca**. A parte externa (glútea) da asa é marcada por linhas e rugosidades e se relaciona com a região glútea do membro inferior (Fig. 5.21B).

Toda a margem superior do ílio é espessada para formar uma crista proeminente (**crista ilíaca**), que é o local de inserção para os músculos e as fáscias do abdome, do dorso e do membro inferior, e termina anteriormente como a **espinha ilíaca anterossuperior** e posteriormente como a **espinha ilíaca posterossuperior**.

Um tubérculo proeminente, o **tubérculo ilíaco**, se projeta lateralmente próximo à extremidade anterior da crista; a extremidade posterior da crista se espessa para formar a **tuberosidade ilíaca**.

Existe uma protuberância arredondada, denominada **espinha ilíaca anteroinferior**, que se localiza inferiormente à espinha ilíaca anterossuperior da crista, na margem anterior do ílio. Essa estrutura serve como ponto de inserção para o músculo reto femoral do compartimento anterior da coxa e o ligamento iliofemoral associado à articulação do quadril. Uma estrutura menos proeminente, denominada **espinha ilíaca**

**posteroinferior**, localiza-se junto à borda posterior da face sacropélvica do ílio, na qual o osso se angula para frente, formando a margem superior da incisura isquiática maior.

## Na clínica

### Biópsia de medula óssea

Em determinadas doenças (p. ex., leucemia), uma amostra de medula óssea deve ser obtida para avaliar o estágio e a gravidade do problema. Frequentemente, se utiliza a crista ilíaca para essas biópsias de medula óssea. A crista ilíaca se situa próxima à superfície e é facilmente palpável.

Uma biópsia de medula óssea é facilmente realizada injetando-se anestésico na pele e passando uma agulha pelo osso cortical da crista ilíaca. A medula óssea é aspirada e analisada em um microscópio. Também podem ser obtidas amostras de osso cortical

## Púbis

As partes anterior e posterior do osso do quadril são conhecidas como **púbis** (Fig. 5.21). Ele possui um corpo e dois ramos.

- O **corpo** é dorsoventralmente plano e se articula com o corpo do osso do púbis do outro lado na **sínfise púbica**. O corpo possui uma crista ilíaca arredondada em sua superfície superior que termina lateralmente como o proeminente **tubérculo púbico**.
- O **ramo superior do púbis** se projeta posterolateralmente a partir do corpo e se articula com o ílio e o ísquio em sua base, que se posiciona em direção ao acetábulo. A afiada margem superior dessa superfície triangular é denominada **linha pectínea do púbis**, que forma parte da linha terminal do osso do quadril e da entrada pélvica. Anteriormente, essa linha é contínua com a **crista púbica**, que também faz parte da linha terminal e da entrada pélvica. O **ramo superior do púbis** é marcado, em sua superfície inferior, pelo **sulco obturatório**, que forma a margem superior do canal obturatório.
- O ramo inferior se projeta lateralmente e inferiormente para se juntar na articulação com o ramo do ísquio.

## Ísquio

O ísquio é a parte posterior e inferior do osso do quadril (Fig. 5.21). Ele possui:

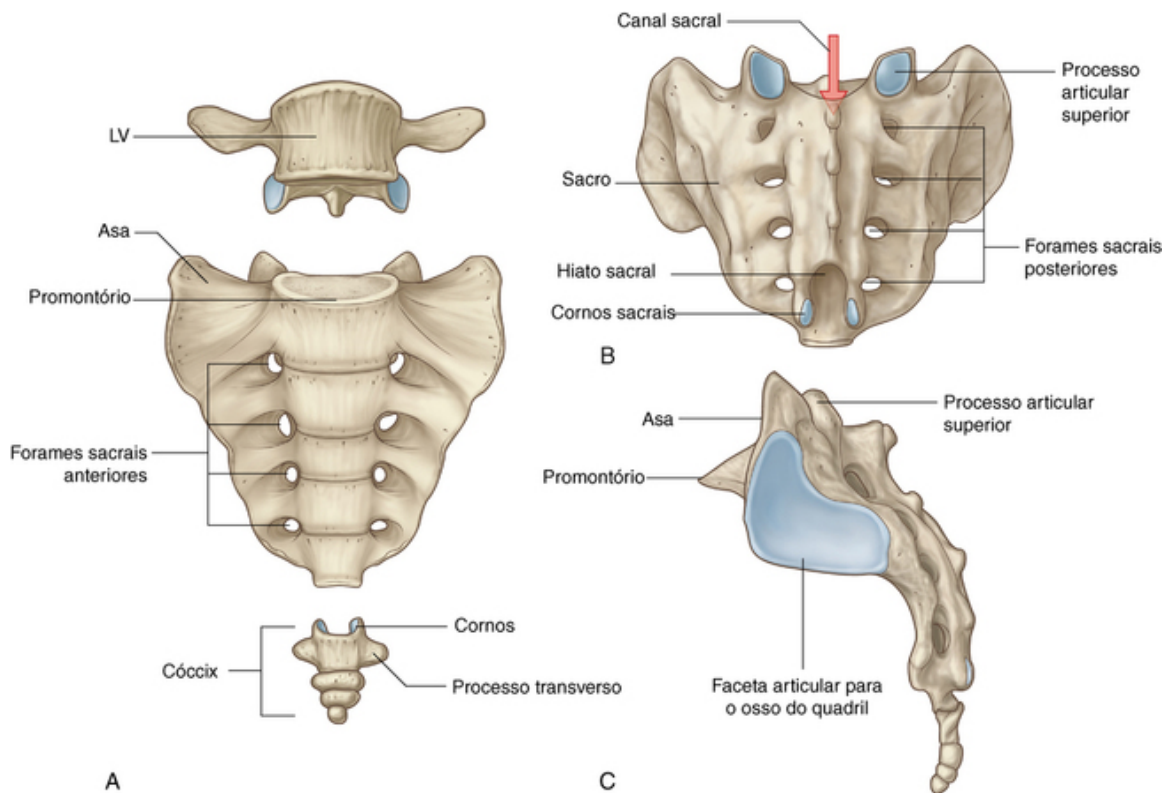
- um corpo grande que se projeta superiormente para se articular com o ílio e com o ramo superior do púbis;
- e
- um ramo que se projeta anteriormente para se articular com o ramo inferior do púbis.

A margem posterior do osso é marcada pela proeminente **espinha isquiática**, que separa a incisura isquiática menor, abaixo, da incisura isquiática maior, acima.

A característica mais proeminente do ísquio é a presença de uma grande tuberosidade (**o túber isquiático**) na parte posteroinferior do osso. Esse túber é um local importante para a inserção de músculos do membro inferior e para sustentar o corpo na posição sentada.

## Sacro

O sacro, que se assemelha a um triângulo invertido, é formado pela fusão das cinco vértebras sacrais (Fig. 5.22). A base do sacro se articula com a vértebra LV, e seu ápice se articula com o cóccix. Cada superfície lateral do osso sustenta uma grande face em forma de L para a articulação com o ílio. Posteriormente à face, existe uma grande área rugosa para a inserção de ligamentos que sustentam a articulação sacroilíaca. A superfície superior do sacro é caracterizada pela porção superior do corpo da vértebra SI e é ladeada por um processo transversal expandido denominado **asa do sacro**. A margem anterior do corpo vertebral se projeta para frente em uma estrutura chamada **promontório sacral**. A face anterior do sacro é côncava; a superfície posterior é convexa. Uma vez que os processos transversos das vértebras sacrais adjacentes se fundem lateralmente para compor os forames intervertebrais e lateralmente para a bifurcação dos nervos espinais nos ramos posterior e anterior, os ramos posterior e anterior dos nervos espinais de S1 a S4 emergem a partir do sacro através de forames separados. Existem quatro pares de **forames sacrais anteriores** na superfície anterior do sacro para os ramos anteriores, e quatro pares de **forames sacrais posteriores** na superfície posterior dos ramos. O **canal sacral** é uma continuação do canal vertebral que termina como **hiato sacral**.



**FIG. 5.22** Sacro e cóccix. **A.** Vista anterior. **B.** Vista posterior. **C.** Vista lateral.

## Cóccix

A pequena região terminal da coluna vertebral é o cóccix, que consiste em quatro vértebras coccígeas fundidas (Fig. 5.22) e, de forma semelhante ao sacro, tem a forma de um triângulo invertido. A base do cóccix se apresenta superiormente. A superfície superior sustenta uma face para articulação com o sacro e dois **cornos**, um em cada lado, que se projetam para cima para se articular ou fundir com cornos que se projetam para baixo, presentes no sacro. Esses processos são articulares inferiores e superiores modificados, presentes em outras vértebras. Cada superfície lateral do cóccix possui um pequeno processo transversal rudimentar que se estende a partir da primeira vértebra coccígea. Os arcos vertebrais não estão presentes nas vértebras coccígeas; logo, não existe canal vertebral no cóccix.

## Na clínica

### Fratura pélvica

A pelve pode ser vista como uma série de anéis anatômicos. Existem três anéis ósseos e quatro anéis fibro-ósseos. O principal anel pélvico ósseo consiste em partes do sacro, ílio e púbis, que formam a entrada pélvica. Dois anéis subsidiários menores são os forames obturatórios. Os forames isquiáticos menor e maior formados pelas incisuras isquiáticas menor e maior e os ligamentos sacroespinal e sacrotuberal formam os quatro anéis fibro-ósseos. Os anéis, que são predominantemente ósseos (p. ex., a entrada pélvica e o forame obturado), são delicados. Não é possível quebrar um lado do anel sem quebrar o outro, o que, em termos médicos, significa que, caso seja demonstrada uma fratura em um lado, deve-se sempre suspeitar da existência de fratura no outro lado.

As fraturas da pelve podem ocorrer isoladas; todavia, elas geralmente acontecem nos pacientes com trauma e necessitam de menção especial.

Devido às grandes superfícies ósseas da pelve, uma fratura produz uma área de osso que pode sangrar significativamente. Pode ser produzido um grande hematoma, que pode comprimir órgãos como a bexiga urinária e os ureteres. Essa perda de sangue pode ocorrer rapidamente, reduzindo o volume de sangue circulante e, a menos que seja repostado, o paciente se tornará hipovolêmico e desenvolverá choque hemorrágico.

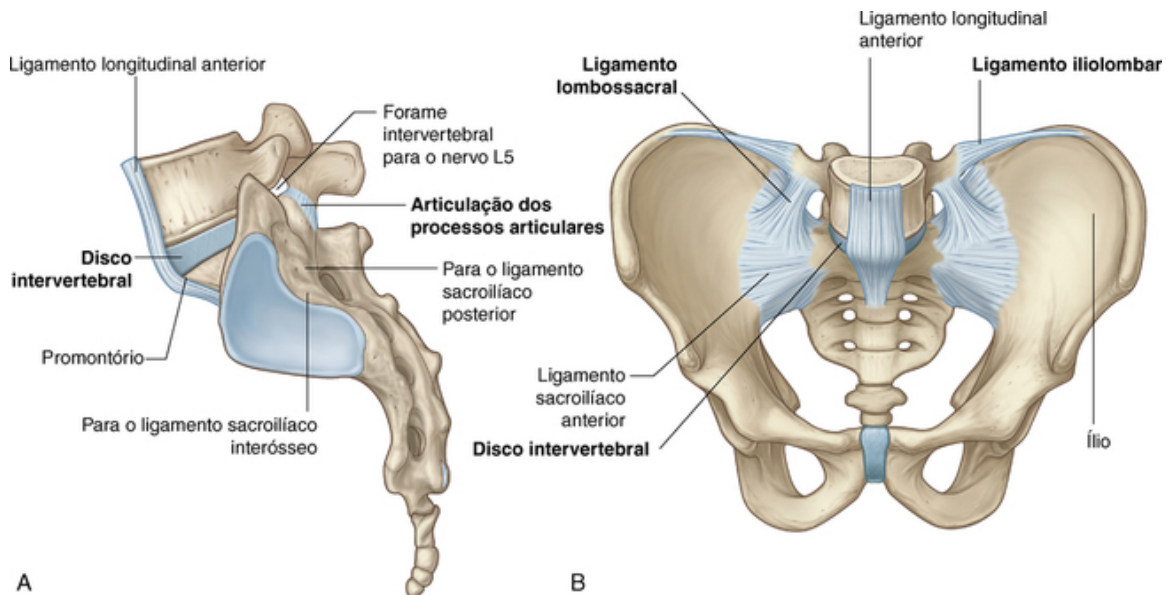
As fraturas da pelve podem também lesar os órgãos da pelve, levando a dano uretral, ruptura potencial

## Articulações

### Articulações lombossacrais

O sacro se articula superiormente com a região lombar da coluna vertebral. As articulações lombossacrais são formadas entre as vértebras LV e o sacro, e consistem em:

- duas **articulações dos processos articulares**, que ocorrem entre os processos articulares inferior e superior adjacentes; e
- um disco intervertebral que articula os corpos vertebrais de LV e SI (Fig. 5.23A).



**FIG. 5.23** Articulações lombossacrais e ligamentos associados. **A.** Vista lateral. **B.** Vista anterior.

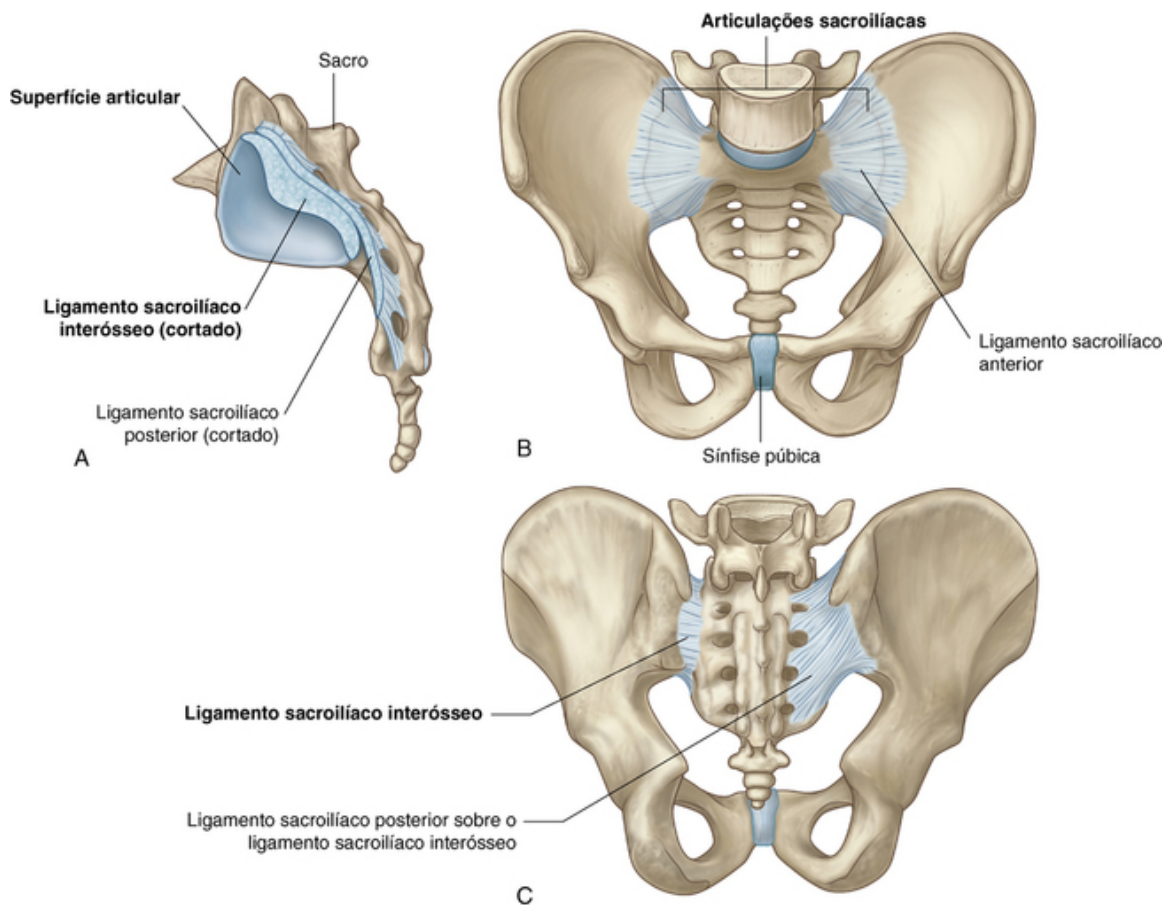
Essas articulações são similares às existentes entre outras vértebras, com a exceção de que o sacro se angula posteriormente à vértebra LV. Como resultado, a parte anterior do disco intervertebral entre esses dois ossos é mais espessa do que a parte posterior.

As articulações lombossacrais são reforçadas pelos fortes ligamentos iliolumbar e lombossacral, que se estendem desde o processo transversal expandido da vértebra LV até o ílio e o sacro, respectivamente (Fig. 5.23B).

### Articulações sacroilíacas

As articulações sacroilíacas transmitem força dos membros inferiores para a coluna vertebral. Elas são articulações sinoviais entre as faces articulares em forma de L nas superfícies laterais do sacro e faces semelhantes nas partes ilíacas dos ossos do quadril (Fig. 5.24A). As faces articulares possuem um contorno irregular e se unem para resistir ao movimento. Frequentemente, as articulações se tornam fibrosadas com a idade e podem tornar-se completamente calcificadas.





**FIG. 5.24** Articulações sacroilíacas e ligamentos associados. **A.** Vista lateral. **B.** Vista anterior. **C.** Vista posterior.

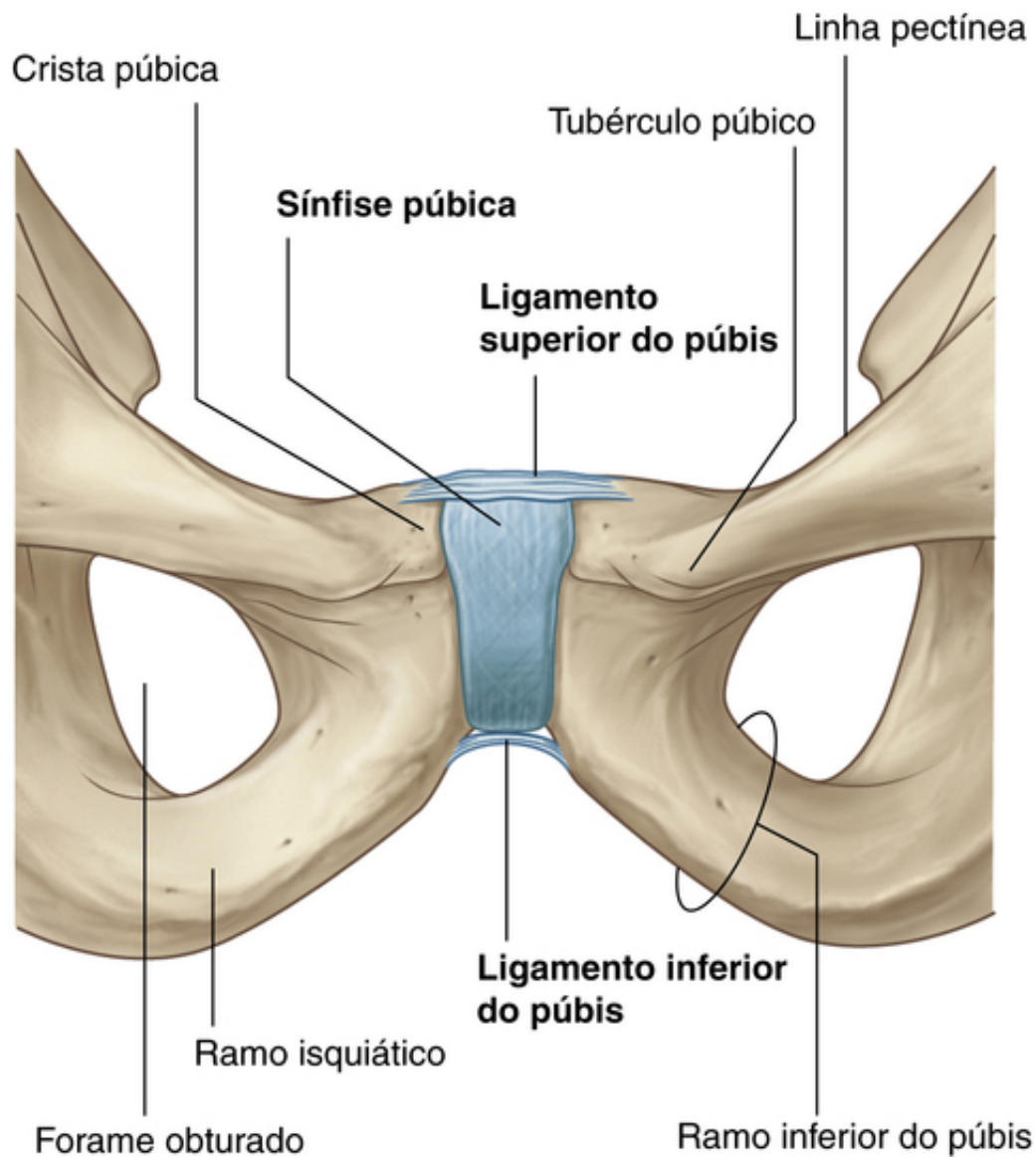
Cada articulação sacroilíaca é estabilizada por três ligamentos:

- o **ligamento sacroilíaco anterior**, que é um espessamento da membrana fibrosa da cápsula articular e segue anteriormente e inferiormente em relação à articulação (Fig. 5.24B);
- o **ligamento sacroilíaco interósseo**, que é o maior e mais forte dos três ligamentos, localiza-se imediatamente posterossuperior à articulação e se insere em áreas rugosas adjacentes no ílio e no sacro, preenchendo, com isso, o espaço entre os dois ossos (Fig. 5.24A e C); e
- o **ligamento sacroilíaco posterior**, que cobre o ligamento sacroilíaco interósseo (Fig. 5.24C).

### Sínfise púbica

A sínfise púbica se situa anteriormente entre as superfícies adjacentes dos ossos púbicos (Fig. 5.25). Cada uma das superfícies articulares é coberta por cartilagem hialina e é ligada por meio da linha mediana às superfícies adjacentes por fibrocartilagem. A articulação é envolta por camadas de fibras de colágeno entrelaçadas, e os dois principais ligamentos associados a ela são:





**FIG. 5.25** Sínfise púbica e ligamentos associados.

- o **ligamento púbico superior**, localizado acima da articulação; e
- o **ligamento púbico inferior**, localizado abaixo dela.

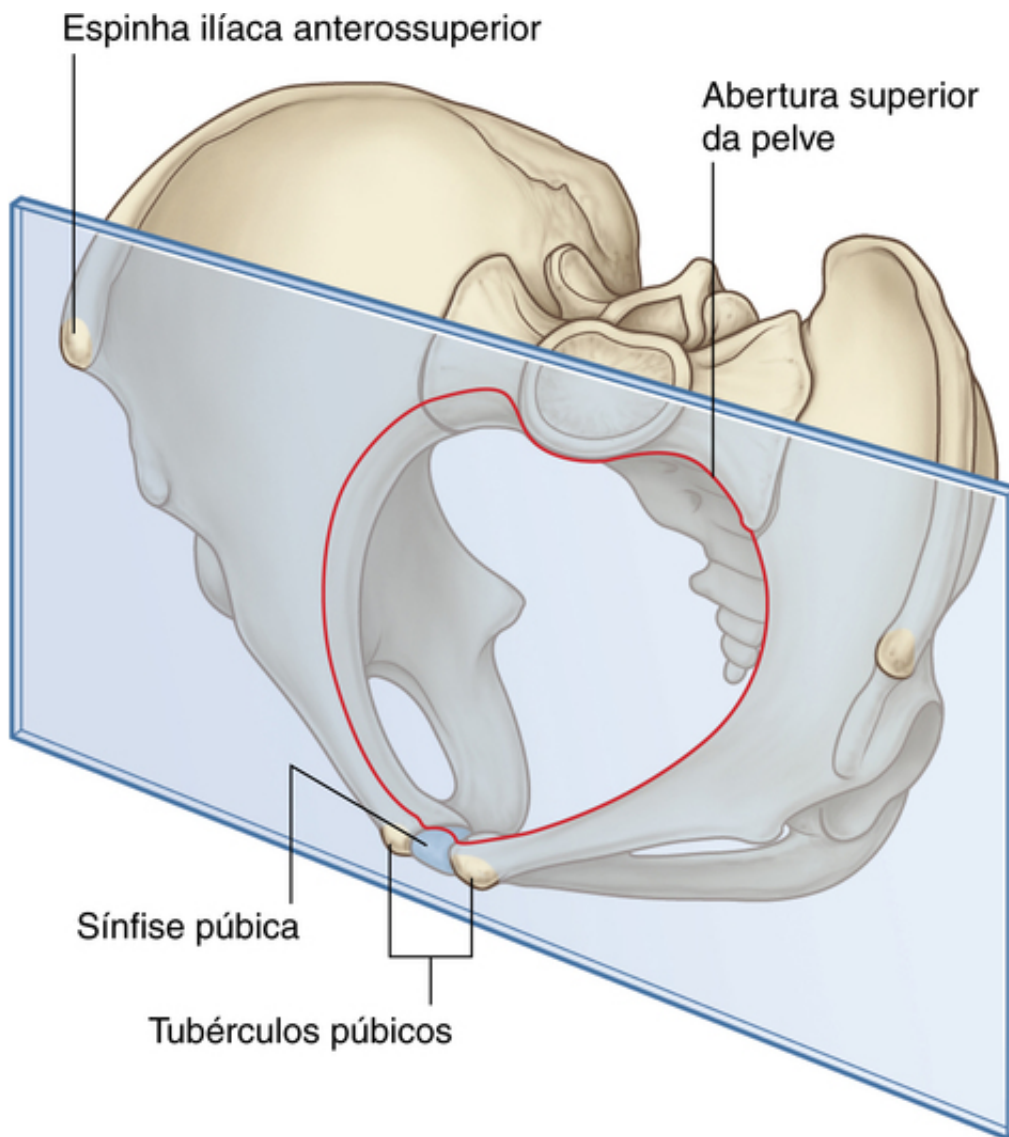
## Na clínica

### Problemas comuns nas articulações sacroilíacas

As articulações sacroilíacas possuem tanto componentes fibrosos como sinoviais; e, como ocorre com muitas articulações que sustentam o peso corporal, podem acontecer alterações degenerativas causando dor e desconforto na região sacroilíaca. Além disso, desordens associadas ao antígeno do complexo de histocompatibilidade principal HLA-B27, como a artrite reumatoide, a psoríase e a doença intestinal inflamatória, podem produzir alterações inflamatórias específicas nessas articulações.

## Orientação

Na posição anatômica, a pelve é orientada de forma que a margem superior da sínfise púbica e a espinha ilíaca anterossuperior se situem no mesmo plano vertical (Fig. 5.26). Como consequência, a entrada pélvica, que marca a entrada para a cavidade pélvica, é inclinada para se voltar anteriormente, e os corpos dos ossos púbicos e o arco púbico são posicionados em um plano quase horizontal voltado para o chão.

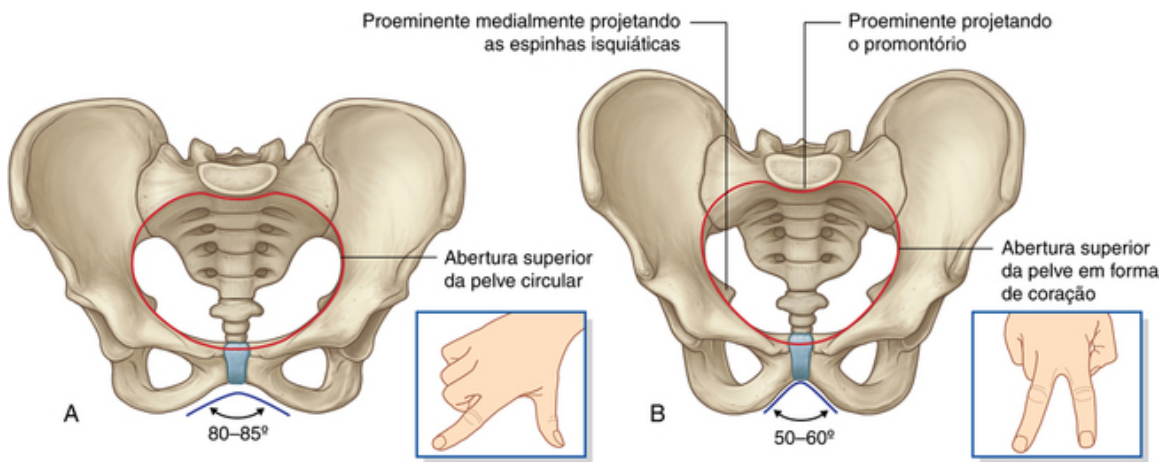


**FIG. 5.26** Orientação da pelve.

### Diferenças entre homens e mulheres

A pelve de mulheres e de homens difere em diversas formas, muitas das quais se referem à passagem do bebê através da cavidade pélvica feminina durante o parto.

- Nas mulheres, a entrada pélvica é circular (Fig. 5.27A) em comparação com o formato de coração presente nos homens (Fig. 5.27B). O formato mais circular é devido parcialmente ao promontório menos distinto e às asas mais largas presentes nas mulheres.



**FIG. 5.27** Estrutura óssea da pelve. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens. O ângulo formado pelo arco púbico pode ser aproximado pelo ângulo entre o polegar e o indicador para mulheres e pelo ângulo entre o indicador e o dedo médio para homens, conforme exibido.

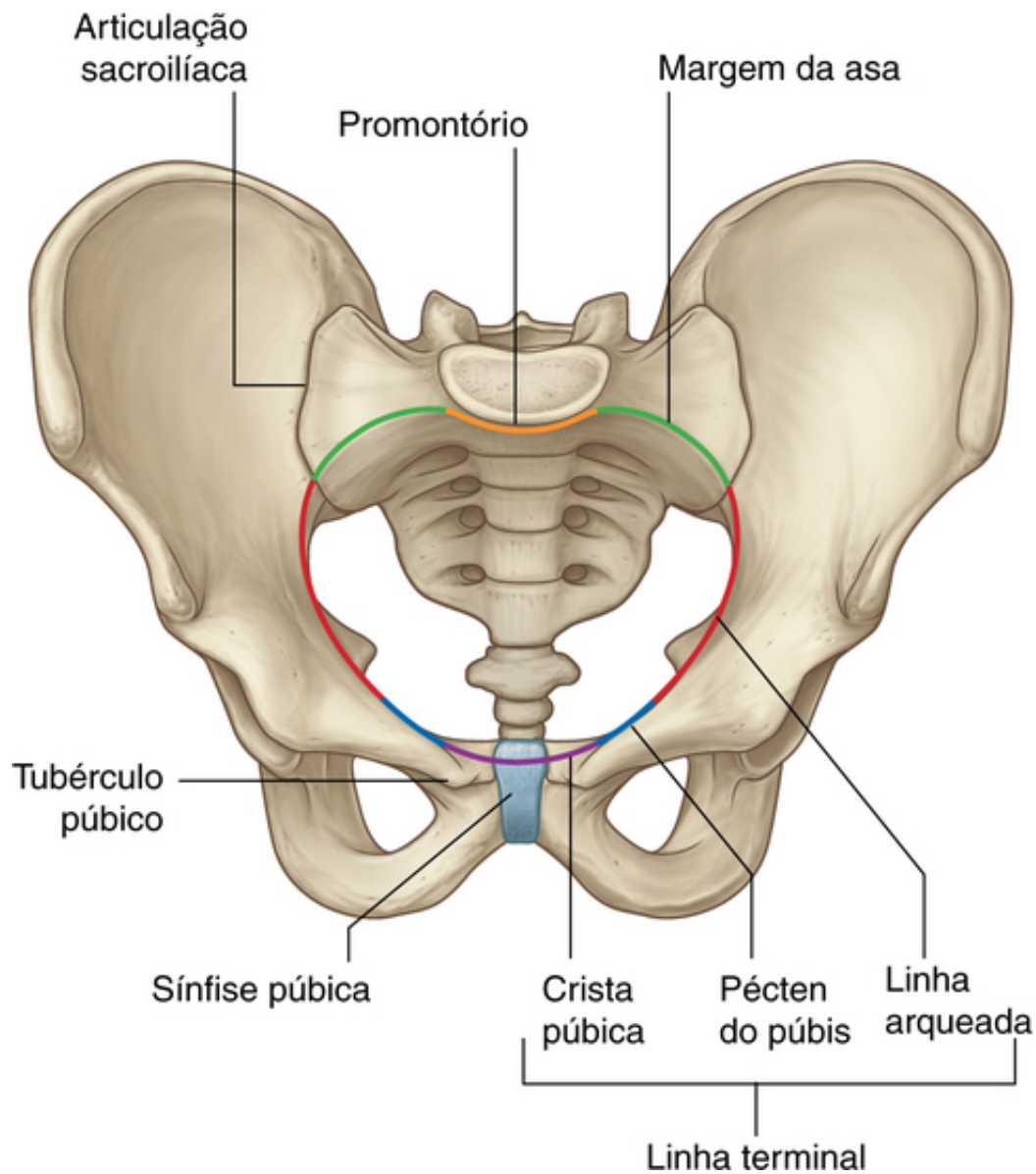
- O ângulo formado pelos dois ramos inferiores do arco púbico é maior nas mulheres (80°-85°) do que nos homens (50°-60°).
- As espinhas isquiáticas geralmente não se projetam tanto medialmente na cavidade pélvica das mulheres quanto na dos homens.

### Pelve verdadeira

A pelve verdadeira é cilíndrica e possui uma abertura superior, uma parede e uma abertura inferior. A parte superior da pelve é aberta, enquanto o assoalho da pelve fecha a abertura inferior e separa a cavidade da pelve, que está acima do períneo, que se encontra abaixo.

### Abertura superior da pelve

Esta abertura é circular entre a cavidade abdominal e a cavidade pélvica, por meio da qual estruturas atravessam entre o abdome e a cavidade pélvica. Ela é completamente envolta por ossos e articulações (Fig. 5.28). O promontório sacral se projeta para o interior da abertura superior, formando uma margem posterior na linha mediana. Em um dos lados do promontório, a margem é formada pela asa do sacro. A margem da entrada pélvica cruza, então, a articulação sacroilíaca e se prolonga junto à linha terminal (p. ex., a linha arqueada, a linha pectínea do púbis e a crista púbica) até a sínfise púbica.



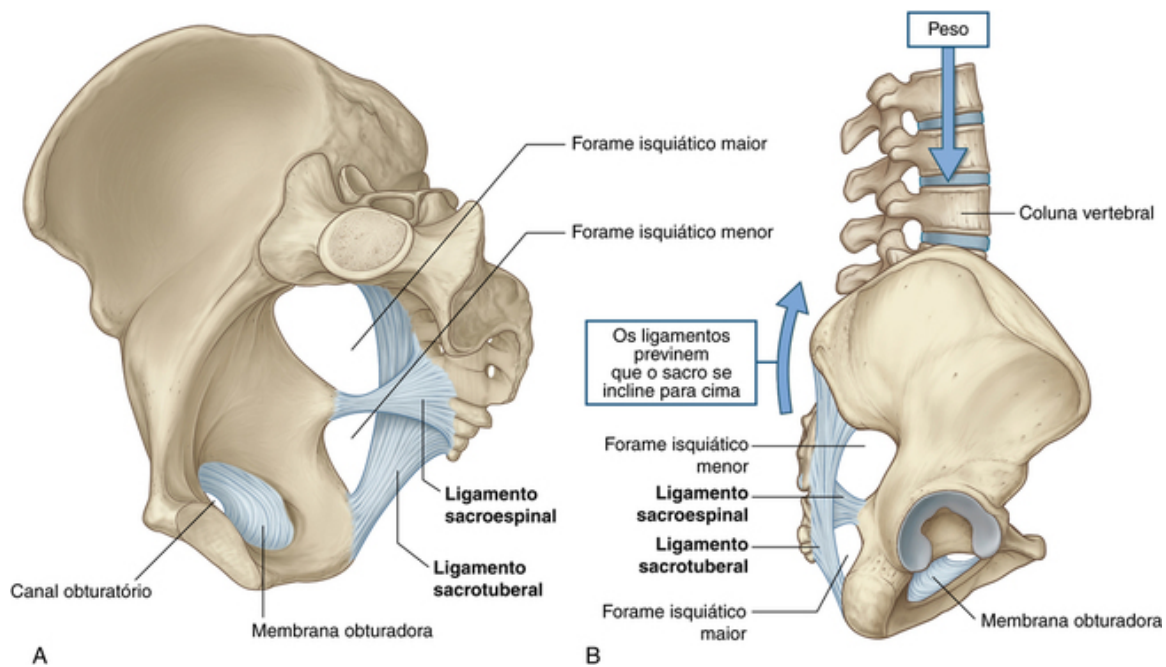
**FIG. 5.28** Abertura superior da pelve.

### Parede pélvica

As paredes da cavidade pélvica consistem em sacro, cóccix e ossos do quadril abaixo da linha terminal, dois ligamentos e dois músculos.

### Ligamentos da parede pélvica

Os ligamentos sacroespinal e sacrotuberal ([Fig. 5.29A](#)) são os principais componentes das paredes laterais da pelve que ajudam a definir as aberturas entre a cavidade pélvica e as regiões adjacentes por meio das quais estruturas passam.



**FIG. 5.29** Ligamentos sacroespinal e sacrotuberal. **A.** Vista medial do lado direito da pelve. **B.** Função dos ligamentos.

- O menor dos dois, o ligamento sacroespinal, é triangular, com seu ápice inserido na espinha isquiática e sua base inserida nas margens relacionadas do sacro e do cóccix.
  - O ligamento sacrotuberal é também triangular e é superficial ao ligamento sacroespinal. Sua base tem uma inserção mais ampla, que se estende da espinha ilíaca posterossuperior do osso do quadril, juntamente com a parte posterior e a margem lateral do sacro, sobre a face posterolateral do cóccix. Lateralmente, o ápice do ligamento se insere na margem medial do túber isquiático.
- Esses ligamentos estabilizam o sacro nos ossos do quadril resistindo à inclinação superior da porção inferior do sacro (Fig. 5.29B). Eles também convertem as incisuras isquiáticas maiores e menores do osso do quadril em forames (Fig. 5.29A e B).
- O **forame isquiático maior** se localiza superiormente ao ligamento sacroespinal e à espinha isquiática.
  - O **forame isquiático menor** se localiza inferiormente à espinha isquiática e ao ligamento sacroespinal entre o ligamento sacroespinal e o ligamento sacrotuberal.

### Músculos da parede pélvica

Dois músculos, o obturador interno e o piriforme, contribuem para a constituição da parede lateral da cavidade pélvica. Esses músculos se originam na cavidade pélvica, mas se inserem periféricamente no fêmur.

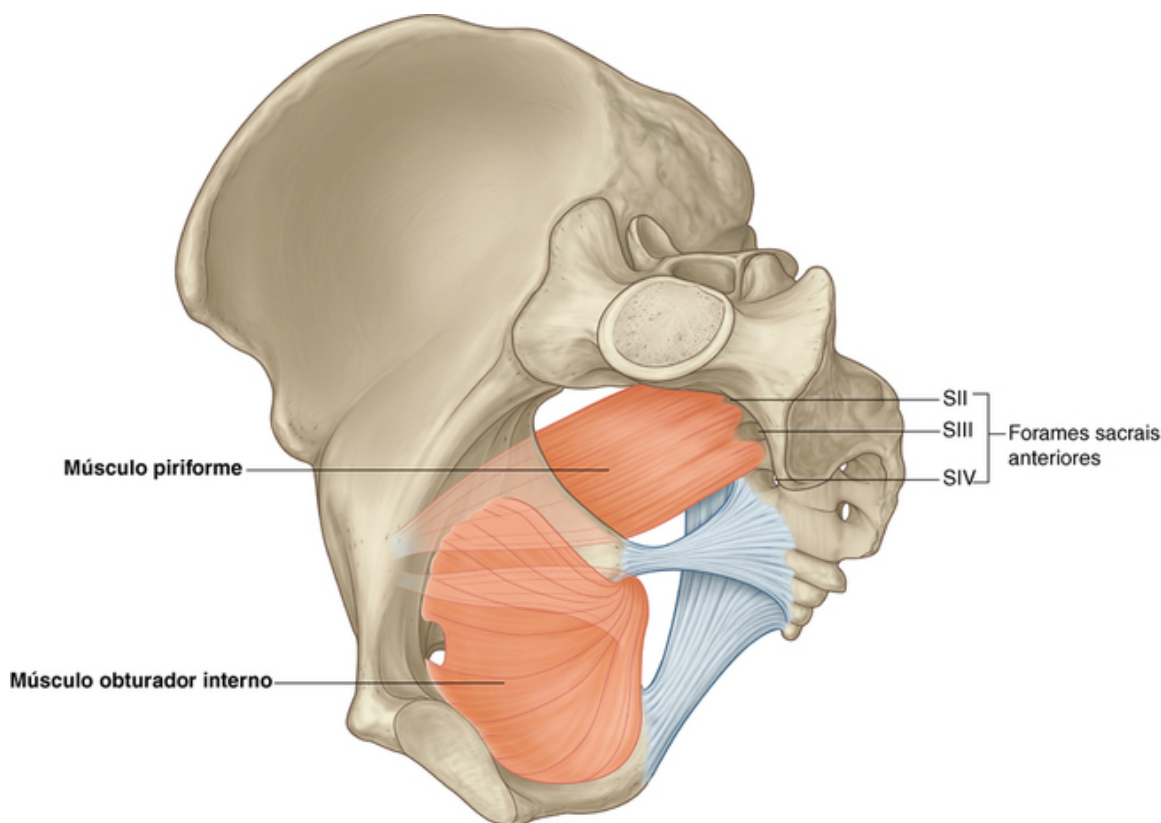
#### Obturador interno

O obturador interno é um músculo plano em forma de leque que se origina a partir da face profunda da membrana obturadora e de regiões associadas do osso do quadril que cercam o forame obturado (Fig. 5.30 e Tabela 5.1).



**Tabela 5.1****Músculos e paredes pélvicas**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Obturador interno	Parede anterolateral da pelve verdadeira (superfície profunda da membrana do obturador e ossos adjacentes)	Superfície medial do trocanter maior do fêmur	Nervo para o obturador interno <b>L5, S1</b>	Rotação lateral da articulação estendida do quadril; abdução do quadril flexionado
Piriforme	Superfície anterior do sacro entre os forames sacrais anteriores	Face medial da margem superior do trocanter maior do fêmur	Ramos de <b>S1 e S2</b>	Rotação lateral da articulação do quadril estendida; abdução do quadril flexionado

**FIG. 5.30** Músculos obturador interno e piriforme (vista medial do lado direito da pelve).

As fibras musculares do músculo obturador interno convergem para formar um tendão, que deixa a cavidade pélvica através do forame isquiático menor, faz uma curva de 90° em torno do ísquio entre a espinha isquiática e o túber isquiático e, então, passa posterior à articulação do quadril para se inserir no trocanter maior do fêmur.

O músculo obturador interno forma uma grande parte da parede anterolateral da cavidade pélvica.

**Piriforme**

O músculo piriforme é triangular e se origina nas pontes ósseas entre os quatro forames sacrais anteriores. Ele passa lateralmente através do forame isquiático maior, cruza a porção posterossuperior da articulação do quadril, e se insere no trocanter maior do fêmur acima da inserção do músculo obturador interno ([Fig. 5.30](#) e [Tabela 5.1](#)).

Uma grande parte da parede posterolateral da cavidade pélvica é formada pelo piriforme. Além disso, esse músculo separa o forame isquiático maior em duas regiões, uma acima e outra abaixo do músculo. Vasos e

nervos que seguem entre a cavidade pélvica e a região glútea passam através dessas duas regiões.

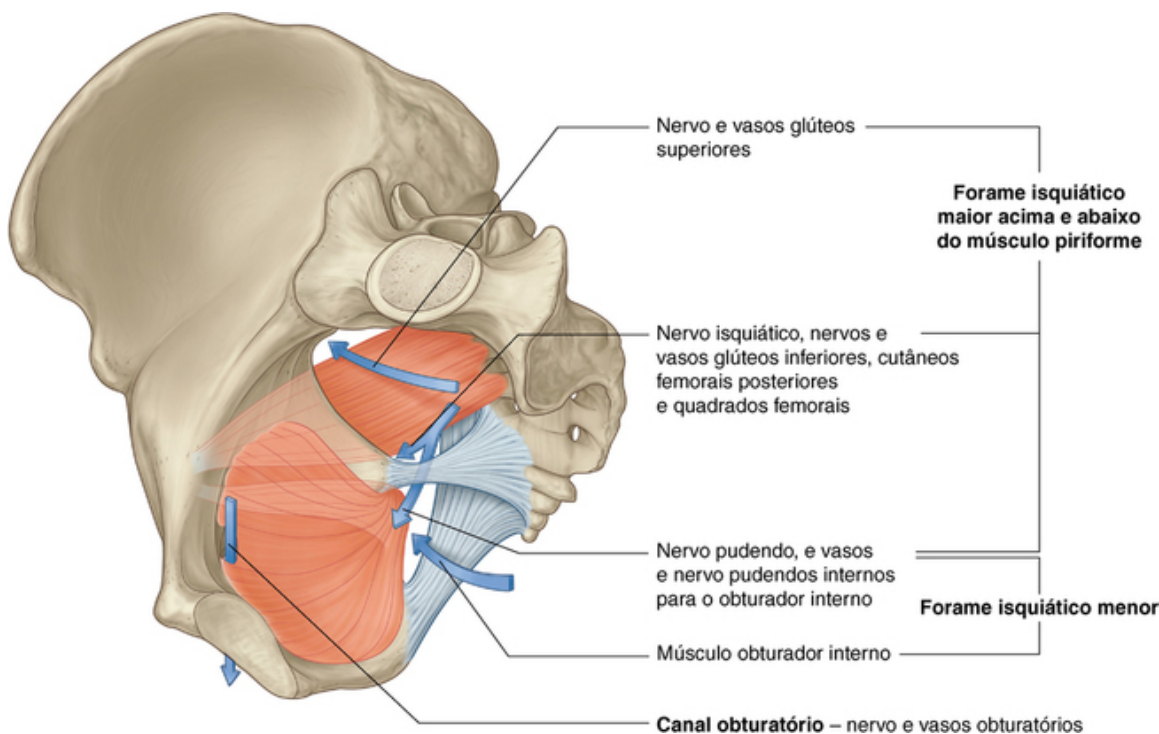
### Aberturas na parede pélvica

Cada parede lateral da pelve possui três aberturas principais por meio das quais determinadas estruturas passam entre a cavidade pélvica e outras regiões:

- o canal obturatório;
- o forame isquiático maior; e
- o forame isquiático menor.

### Canal obturatório

No topo do forame obturado se encontra o canal obturatório, cuja borda é formada pela membrana obturadora, pelos músculos obturadores internos associados e pelo ramo superior do púbis (Fig. 5.31). O nervo e os vasos obturatórios vindos da cavidade pélvica passam através desse canal para atingir a coxa.



**FIG. 5.31** Aberturas na parede pélvica.

### Forame isquiático maior

O forame isquiático maior é a principal via de comunicação entre a cavidade pélvica e o membro inferior (Fig. 5.31). Ele é formado pela incisura isquiática maior no osso do quadril, pelos ligamentos sacrotuberal e sacroespinal, e pela espinha isquiática.

O músculo piriforme passa através do forame isquiático maior, dividindo essa estrutura em duas partes.

- Os nervos e vasos glúteos superiores passam pelo forame, acima do músculo piriforme.
- Passam pelo forame, abaixo do músculo piriforme, os nervos e vasos glúteos inferiores, o nervo isquiático, o nervo pudendo, os vasos pudendos internos, os nervos cutâneos femorais posteriores e os nervos para os músculos obturador interno e quadrado femoral.

### Forame isquiático menor

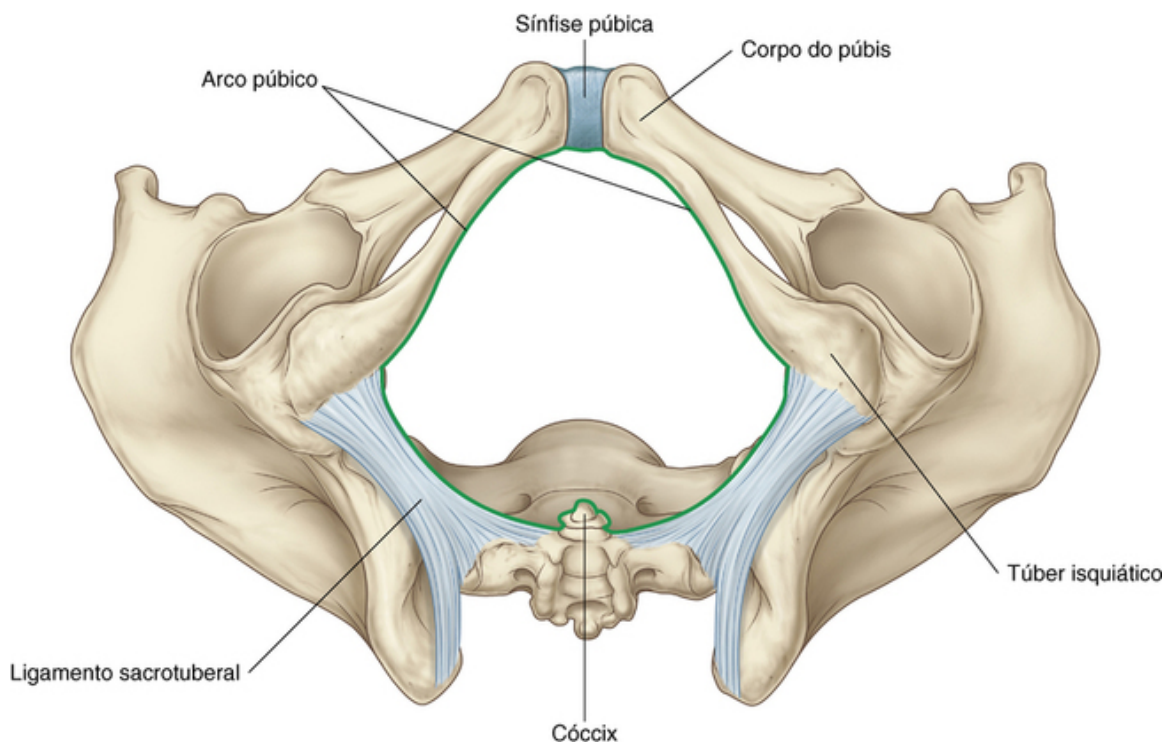
O forame isquiático menor é formado pela incisura isquiática menor do osso do quadril, pela espinha isquiática, pelo ligamento sacroespinal e pelo ligamento sacrotuberal (Fig. 5.31). O tendão do músculo obturador interno passa através desse forame para entrar na região glútea do membro inferior.

Uma vez que o forame isquiático menor está posicionado abaixo da inserção do assoalho da pelve, ele age como uma via de comunicação entre o períneo e a região glútea. O nervo pudendo e os vasos pudendos

internos passam entre a cavidade pélvica (acima do assoalho da pelve) e o períneo (abaixo do assoalho da pelve), deixando a cavidade da pelve através do forame isquiático maior, fazendo, então, uma volta ao redor da espinha isquiática e do ligamento sacroespinal para atravessar o forame isquiático menor e entrar no períneo.

### Abertura inferior da pelve

A saída pélvica tem forma de diamante. A parte anterior é composta predominantemente por osso e a parte posterior é composta principalmente por ligamentos (Fig. 5.32). Anteriormente, na linha mediana, o limite da saída pélvica é composto pela sínfise púbica. Estendendo-se lateralmente e posteriormente, o limite em cada lado é a margem inferior do corpo do púbis, o ramo inferior do púbis, o ramo do ísquio e o túber isquiático. Juntos, os elementos de ambos os lados formam o arco púbico.



**FIG. 5.32** Abertura inferior da pelve.

Dos túberes isquiáticos, os limites se prolongam posteriormente e medialmente, com o ligamento sacrotuberal em ambos os lados do cóccix.

As partes terminais dos sistemas urinário e digestório e a vagina passam através da saída pélvica.

A área delimitada pela saída pélvica que se localiza abaixo do assoalho da pelve é o **períneo**.

## Na clínica

### Medidas da pelve na obstetrícia

As medidas transversa e sagital das aberturas superior e inferior da pelve de uma mulher podem ajudar a prever a probabilidade de um parto normal bem-sucedido. Essas medidas incluem:

- o diâmetro anatômico da entrada pélvica (a distância entre o promontório sacral e a margem superior da sínfise púbica);
- o diâmetro transverso máximo da entrada pélvica;
- a saída biespinal (a distância entre as espinhas isquiáticas); e
- o diâmetro anteroposterior da saída pélvica (a distância entre a ponta do cóccix e a margem inferior da sínfise púbica).

Essas medidas podem ser obtidas utilizando-se imagens por ressonância nuclear magnética, que não apresentam risco da radiação para o feto ou para a mãe (Fig. 5.33).



**FIG. 5.33** Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 do plano sagital do abdome inferior e da pelve de uma mulher grávida.

### Assoalho da pelve

O assoalho da pelve é formado pelo diafragma da pelve e, na linha mediana anterior, pela membrana do períneo e pelos músculos localizados no espaço profundo do períneo. O diafragma da pelve é formado pelo músculo levantador do ânus e pelo músculo coccígeo em ambos os lados. O assoalho da pelve separa a cavidade pélvica, localizada acima do períneo.

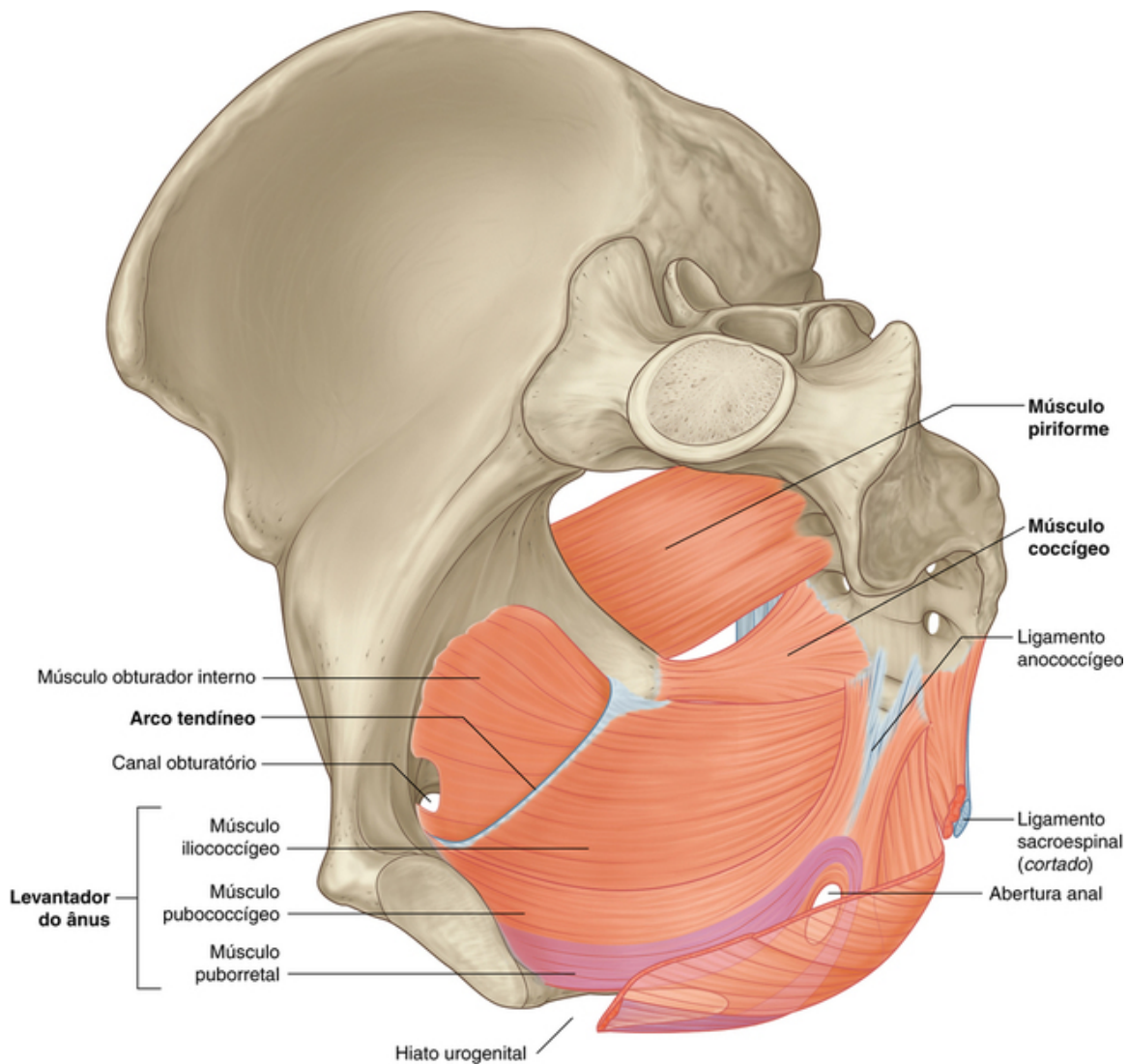
### O diafragma da pelve

O diafragma da pelve é a parte muscular do assoalho da pelve. Com uma forma semelhante a uma taça ou a um funil e inserido superiormente às paredes da pelve, ele consiste nos músculos levantador do ânus e nos músculos coccígeos (Fig. 5.34 e Tabela 5.2).

**Tabela 5.2****Músculos do diafragma pélvico**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Levantador do ânus	Em uma linha ao redor da parede da pelve, começando na face posterior do osso púbico e estendendo-se ao longo do músculo obturador interno como um arco tendíneo (espessamento da fáscia do obturador interno) à espinha isquiática	A parte anterior é fixada à superfície superior da membrana perineal; a parte posterior une-se à sua parceira no outro lado do corpo perineal, perto do canal anal, e ao longo do ligamento anococcígeo	Ramifica-se diretamente dos ramos anteriores de S4 e pelo ramo retal inferior do nervo pudendo (S2 a S4)	Contribui para a formação do assoalho pélvico, o qual suporta as vísceras pélvicas; mantém um ângulo entre o reto e o canal anal; reforça o esfíncter externo do ânus e, em mulheres, funciona como um esfíncter vaginal
Coccígeo	Espinha isquiática e superfície pélvica do ligamento sacroespinal	Margem lateral do cóccix e margem do sacro	Ramifica-se dos ramos anteriores de S3 e S4	Contribui para a formação do assoalho pélvico, o qual suporta as vísceras pélvicas; puxa o cóccix para anterior após a defecação





**FIG. 5.34** Diafragma pélvico.

A linha de fixação circular do diafragma pélvico às paredes cilíndricas da pelve passa, em cada lado, entre o forame isquiático maior e o forame isquiático menor. Assim:

- o forame isquiático maior se situa acima do nível do assoalho da pelve e é uma via de comunicação entre a cavidade da pelve e a região glútea do membro inferior; e
- o forame isquiático menor se situa abaixo do assoalho da pelve, gerando uma via de comunicação entre a região glútea do membro inferior e o períneo.

### Levantador do ânus

Os dois músculos levantadores do ânus se originam de cada lado da parede pélvica, seguem medialmente e inferiormente, e se juntam na linha mediana. A inserção na parede pélvica segue o contorno circular da parede e inclui:

- a porção inferior do corpo do osso do púbis;
- um espessamento linear denominado **arco tendíneo** na fáscia que cobre o músculo obturador interno; e
- a espinha isquiática.

Na linha mediana, os músculos se fundem posteriormente à vagina, nas mulheres, e ao redor do ânus, em ambos os sexos. Posteriormente ao ânus, os músculos se unem como um ligamento ou rafe denominado **ligamento anococcígeo (corpo anococcígeo)** que se insere no cóccix. Anteriormente, os músculos são separados por uma falha ou espaço em forma de U denominado **hiato urogenital**. As margens desse hiato se mesclam com as paredes das vísceras associadas e com músculos no espaço profundo do períneo, localizado abaixo. O hiato permite que a uretra (tanto em homens como em mulheres) e a vagina (em mulheres) passem pelo diafragma da pelve (Fig. 5.34).

Os músculos levantadores do ânus são divididos em, pelo menos, três coleções de fibras musculares, baseadas no local de origem e na relação com as vísceras na linha mediana: os músculos pubococcígeo, puborretal e iliococcígeo.

■ O **pubococcígeo** se origina a partir do corpo do púbis e segue posteriormente para se inserir ao longo da linha mediana tão posterior quanto o cóccix. Essa parte do músculo é novamente subdividida com base em sua associação com estruturas na linha mediana. Dessa forma, ele será subdividido nos **músculos puboprostático, pubovaginal e puboanal**.

■ Uma segunda coleção principal de fibras musculares, a porção **puborretal** dos músculos levantadores do ânus, se origina, em associação com o músculo pubococcígeo, a partir do púbis e passa inferiormente em cada lado para formar uma alça ao redor da parte terminal do trato gastrointestinal. Essa alça muscular mantém, ao nível da junção anorretal, um ângulo, ou flexura, denominado **flexura anorretal**. Esse ângulo funciona como parte do mecanismo que mantém a extremidade do sistema gastrointestinal fechada.

■ A porção lateral do músculo levantador do ânus é o **iliococcígeo**. Essa parte do músculo se origina a partir da fáscia que cobre o músculo obturador interno. Ele se junta na linha mediana com o mesmo músculo oriundo do lado oposto para formar um ligamento ou rafe que se estende do ânus ao cóccix.

Os músculos levantadores do ânus ajudam a dar suporte às vísceras pélvicas e a manter fechados o reto e a vagina. Eles são innervados diretamente pelo ramo anterior de S4 e por ramos do nervo pudendo (S2 a S4).

### Coccígeo

Os dois músculos coccígeos, um de cada lado, são triangulares e se localizam sobre os ligamentos sacroespiniais. Juntos, eles completam a parte posterior do diafragma da pelve (Fig. 5.34 e Tabela 5.2). Eles se inserem por seus ápices, nas extremidades das espinhas isquiáticas, e, por suas bases, nas margens laterais do cóccix e nas margens adjacentes do sacro.

Esses músculos coccígeos são innervados pelos ramos anteriores de S3 e S4 e participam na sustentação da porção posterior do assoalho da pelve.

## Na clínica

### Defecação

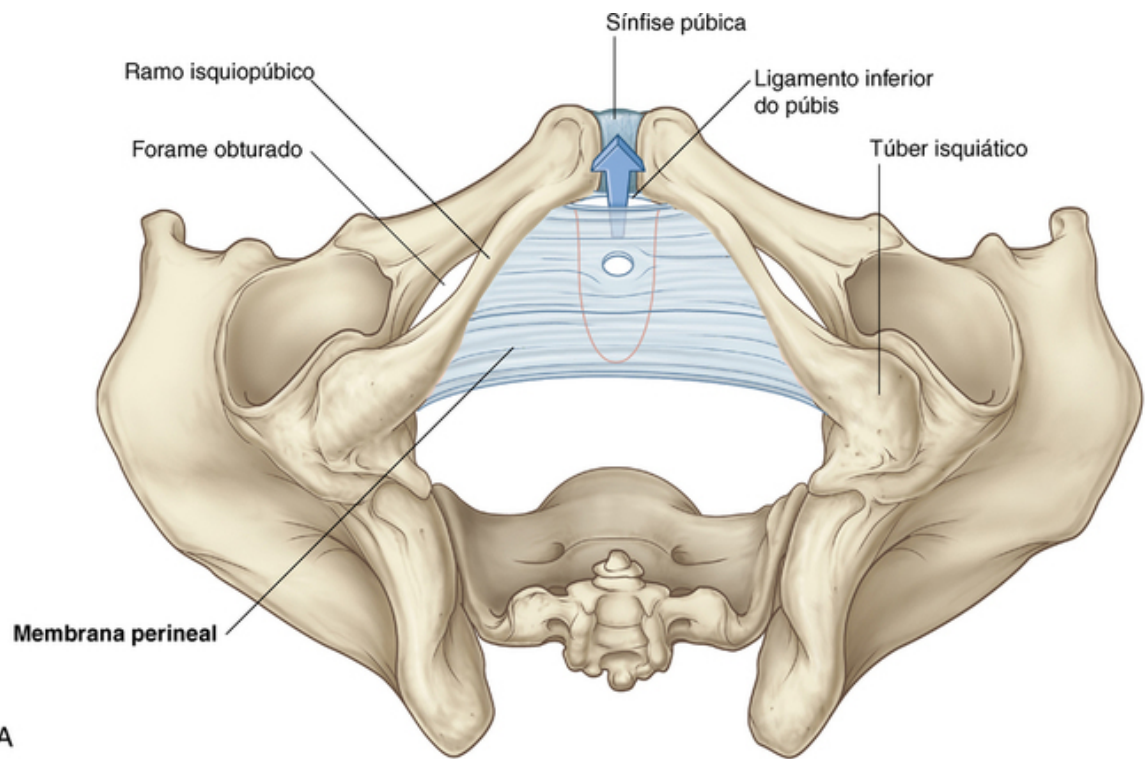
No início da defecação, o fechamento da laringe estabiliza o diafragma e a pressão intra-abdominal é aumentada pela contração dos músculos da parede abdominal. Conforme a defecação continua, o músculo puborretal ao redor da junção anorretal relaxa, o que corrige o ângulo anorretal. Tanto o esfíncter anal interno quanto o externo também relaxam para que as fezes movam-se pelo canal anal. Normalmente, a alça puborretal mantém um ângulo de aproximadamente 90° entre o reto e o canal anal, agindo como uma “válvula de emergência” para impedir a defecação. Quando os músculos puborretais relaxam, o ângulo retal aumenta para cerca de 130° a 140°.

O tecido adiposo da fossa isquioanal permite mudanças na posição e no tamanho do canal anal e do ânus durante a defecação. Durante esse processo, a junção anorretal se move para baixo e para trás, e o assoalho da pelve geralmente desce discretamente.

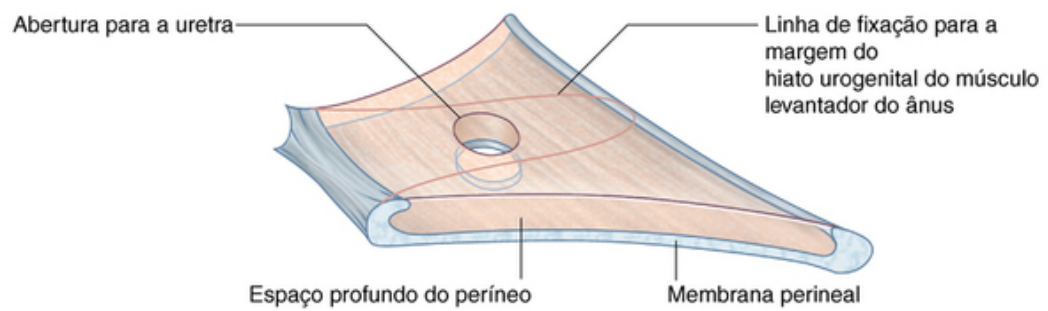
Os músculos circulares da parede do reto são submetidos a uma onda de contração para empurrar as fezes em direção ao ânus. As fezes emergem a partir do ânus, os músculos longitudinal do reto e o levantador do ânus trazem o canal anal para cima, as fezes são expelidas, e o ânus e o reto retornam para suas posições normais.

### A membrana do períneo e o espaço profundo do períneo

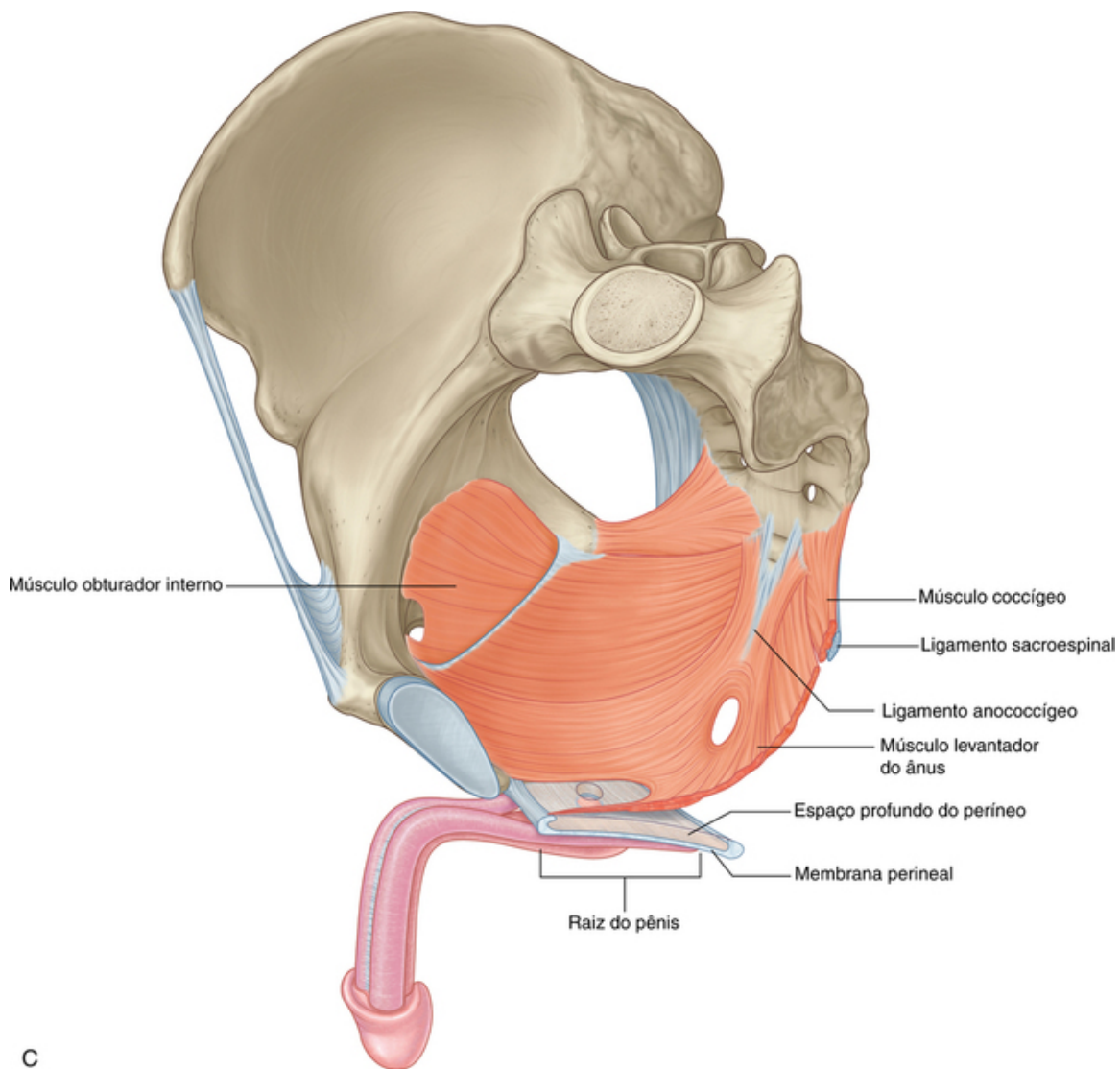
A **membrana do períneo** é uma fáscia espessa e triangular inserida na moldura óssea do arco púbico (Fig. 5.35A). Ela se orienta no plano horizontal e possui uma margem posterior livre. Anteriormente, existe um pequeno espaço (indicado pela seta azul na Fig. 5.35A) entre a membrana e o **ligamento púbico inferior** (um ligamento associado à sínfise púbica).



A



B



**FIG. 5.35** A membrana do períneo e o espaço profundo do períneo. **A.** Vista inferior. **B.** Vista superolateral. A membrana do períneo e o espaço profundo do períneo. **C.** Vista medial.

Acima, a membrana do períneo está relacionada a um espaço fino, conhecido como **espaço profundo do períneo** (Fig. 5.35B), que contém uma camada de músculo esquelético e diversos elementos neurovasculares.

O espaço profundo do períneo é aberto na parte de cima e não é separado das estruturas mais superiores por uma camada bem definida de fáscia. Dessa forma, as partes da membrana do períneo e as estruturas no espaço profundo do períneo englobadas pelo hiato urogenital acima contribuem para o assoalho da pelve e para sustentar os elementos do sistema urogenital na cavidade pélvica, mesmo que a membrana do períneo e o espaço profundo do períneo sejam geralmente considerados como parte do períneo.

A membrana do períneo e o arco púbico adjacente servem de local de inserção para as raízes dos genitais externos e para os músculos associados a eles (Fig. 5.35C).

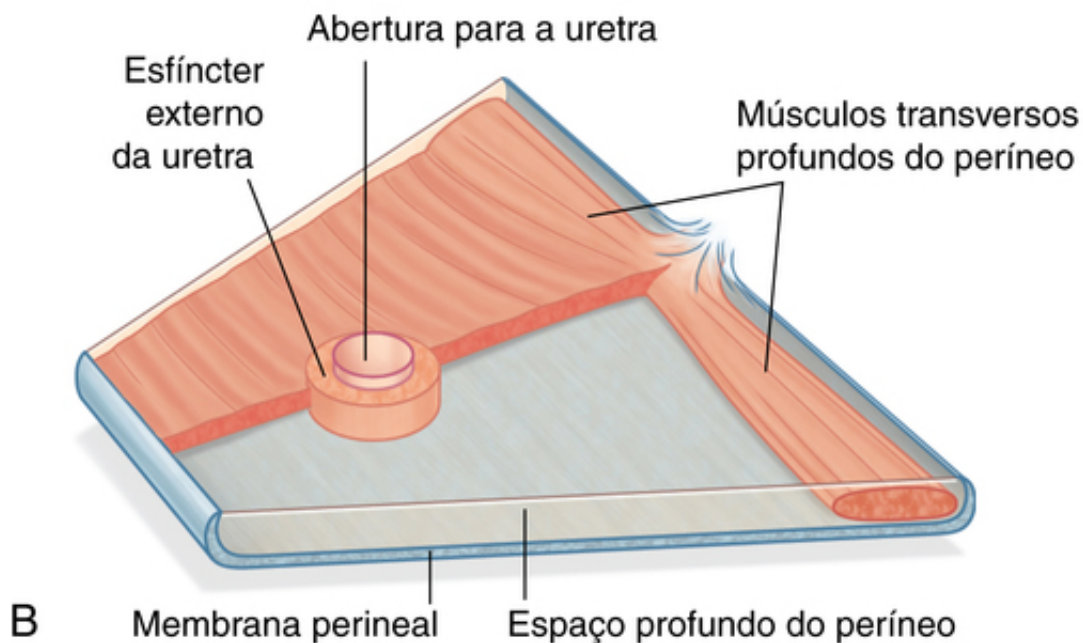
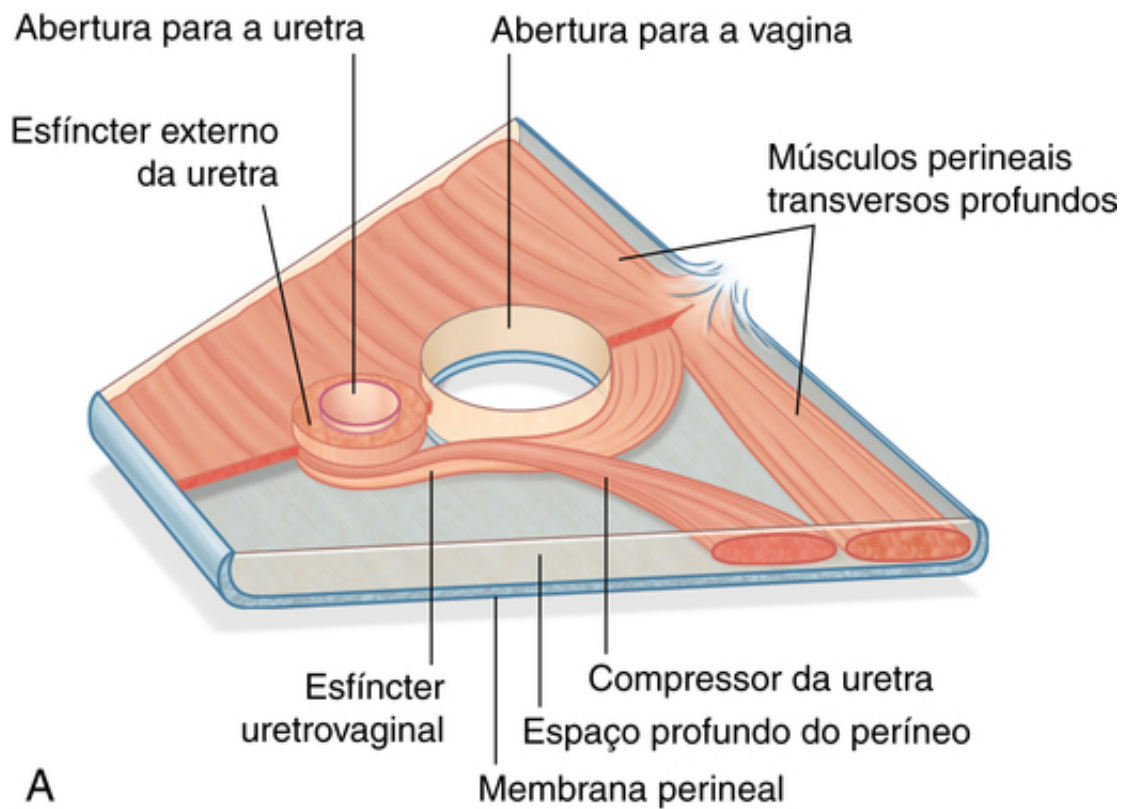
A uretra penetra verticalmente através de um hiato circular na membrana do períneo à medida que passa da cavidade da pelve, localizada acima, para o períneo, abaixo. Nas mulheres, a vagina também passa através de um hiato na membrana do períneo logo posterior ao hiato uretral.

Dentro do espaço profundo do períneo, uma lâmina de músculo esquelético funciona como um esfíncter, principalmente para a uretra, e como um estabilizador para a margem posterior da membrana do períneo (Fig. 5.36 e Tabela 5.3).

**Tabela 5.3****Músculos do espaço profundo do períneo**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Esfíncter externo da uretra	Do ramo inferior do púbis em cada lado e paredes adjacentes do espaço perineal profundo	Envolve a parte membranosa da uretra	Ramos perineais do nervo pudendo (S2 a S4)	Comprime a parte membranosa da uretra; relaxa durante a micção
Transverso perineal profundo	Aspecto medial do ramo isquiático	Corpo perineal	Ramos perineais do nervo pudendo (S2 a S4)	Estabiliza a posição do corpo perineal
Compressor da uretra (apenas em mulheres)	Ramo isquiopúbico em cada lado	Une-se ao seu parceiro no outro lado, anterior à uretra	Ramos perineais do nevo pudendo (S2 a S4)	Funciona como esfíncter acessório da uretra
Esfíncter uretrovaginal (apenas em mulheres)	Corpo perineal	Passa lateralmente à vagina para unir-se ao seu parceiro no outro lado, anterior à uretra	Ramos perineais do nervo pudendo (S2 a S4)	Funciona como esfíncter acessório da uretra (também pode facilitar o fechamento da vagina)





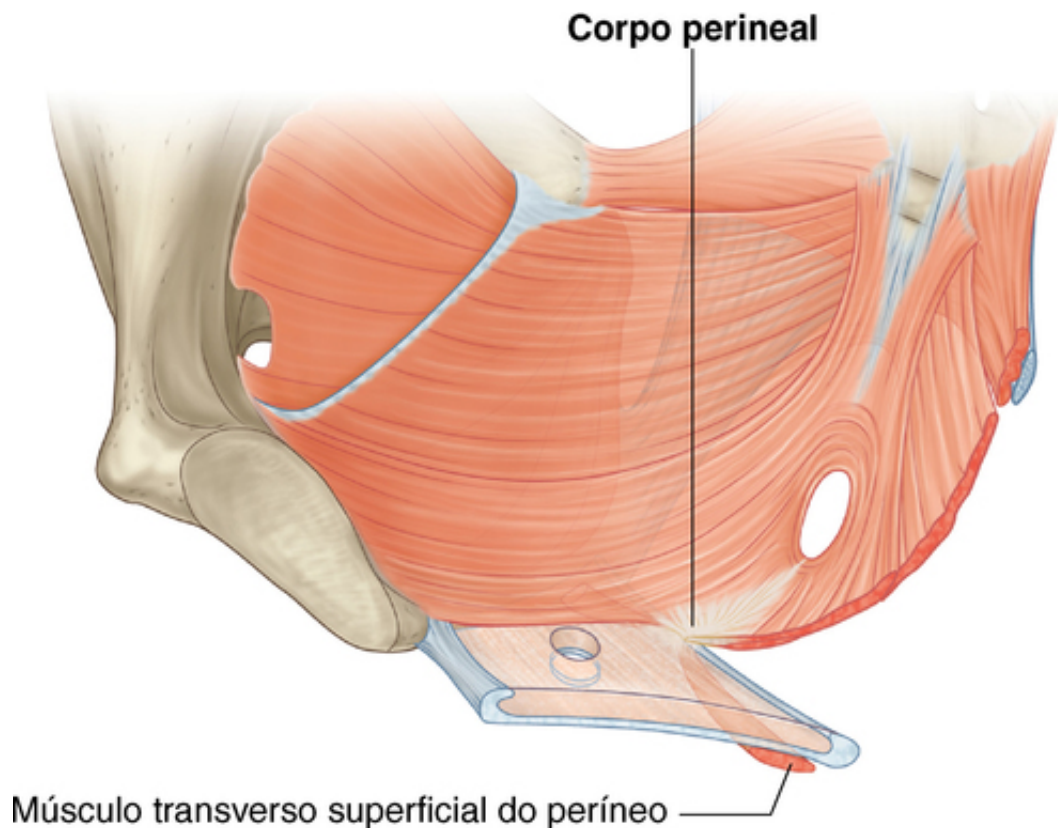
**FIG. 5.36** Músculos no espaço profundo do períneo. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

- Anteriormente, um grupo de fibras musculares envolve a uretra e, em conjunto, forma o **músculo esfíncter externo da uretra**.
- Dois grupos adicionais de fibras musculares estão associados à uretra e à vagina nas mulheres. Um grupo forma o músculo **esfíncter uretrovaginal**, que envolve a uretra e a vagina como uma unidade. O segundo grupo forma, em cada lado, o músculo **compressor da uretra**, que se origina a partir do ramo isquiopúbico e se encontra anteriormente à uretra. Em conjunto com o esfíncter externo da uretra, o músculo esfíncter uretrovaginal e o músculo compressor da uretra facilitam o fechamento da uretra.
- Existe, tanto em homens como em mulheres, um músculo **transverso profundo do períneo** em cada lado do corpo que segue paralelo à margem livre da membrana do períneo e se junta, com seu parceiro, na linha mediana. Acredita-se que esses músculos estabilizem a posição do corpo do períneo, que é uma estrutura

que se localiza na linha mediana ao longo da parede posterior do períneo.

### Corpo do períneo

Embora mal definida, o corpo do períneo é uma importante estrutura de tecido conjuntivo na qual os músculos do assoalho da pelve e do períneo se inserem (Fig. 5.37). Ele está posicionado na linha mediana junto com a borda posterior da membrana do períneo, na qual ele se insere. A extremidade posterior do hiato urogenital nos músculos levantadores do ânus também se conecta a ele.



**FIG. 5.37** Corpo perineal.

Os músculos transversos profundos do períneo se cruzam no corpo do períneo; nas mulheres, o esfíncter uretrovaginal também se insere no corpo do períneo. Outros músculos que se conectam ao corpo do períneo são o esfíncter externo do ânus, os músculos transversos superficiais do períneo e os músculos bulboesponjosos.

### Na clínica

#### Episiotomia

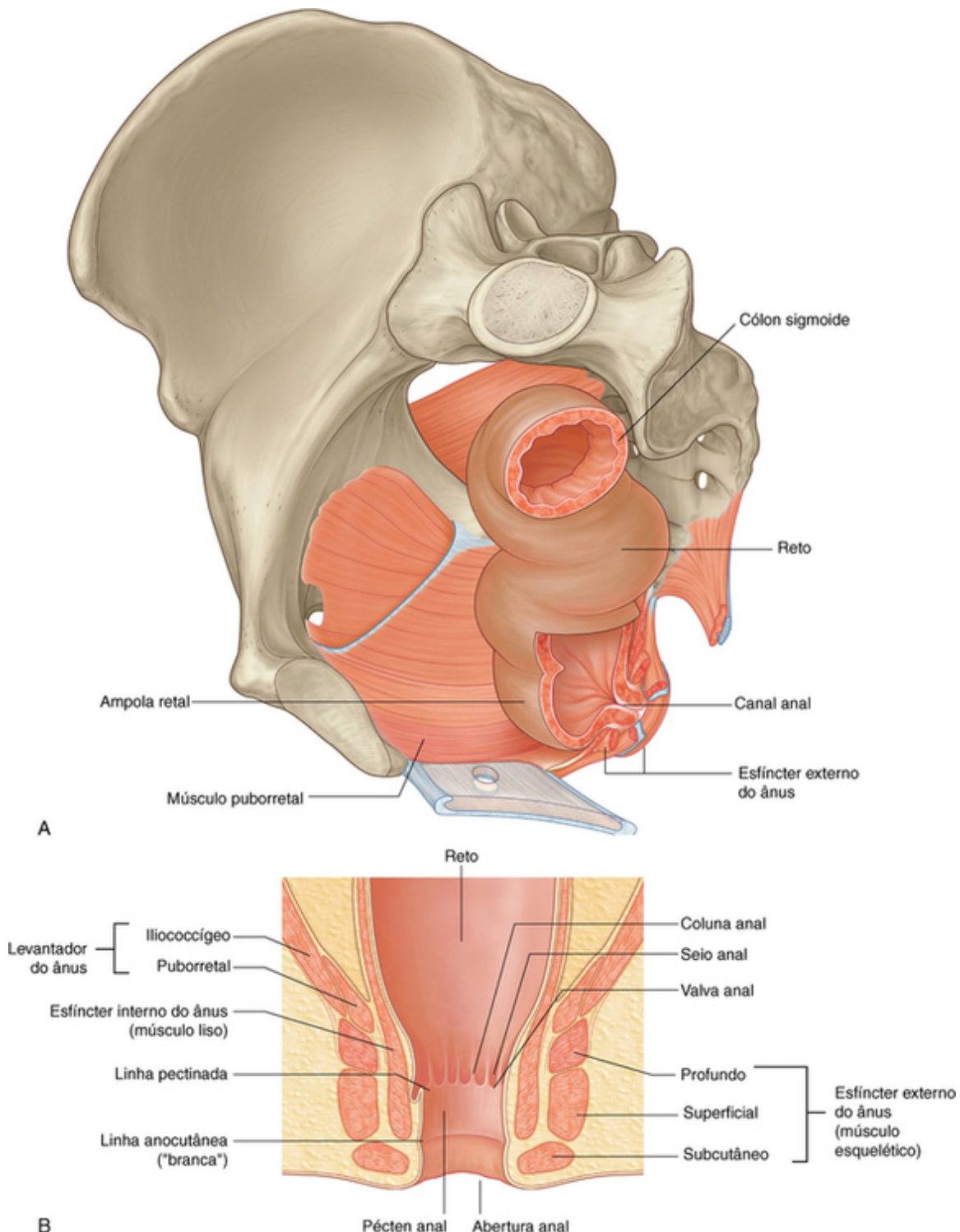
Durante o parto, o corpo do períneo pode ser esticado e rompido. Tradicionalmente, acreditava-se que, caso um rompimento perineal fosse provável, o obstetra poderia realizar uma episiotomia. Trata-se de um procedimento no qual é realizada uma incisão no corpo perineal para permitir que a cabeça do feto passe pela vagina. Há dois tipos de episiotomias: a episiotomia mediana corta o corpo perineal enquanto a episiotomia mediolateral realiza a incisão a 45° da linha média. Acreditava-se que os benefícios desse procedimento para as mães eram menos traumáticos para o períneo e que as disfunções do assoalho pélvico eram menores após o parto. Entretanto, evidências mais recentes sugerem que a episiotomia não deve ser realizada rotineiramente. A revisão dos dados não demonstrou uma diminuição nos danos ao assoalho pélvico com o uso rotineiro de episiotomias.

### Vísceras

As vísceras da pelve incluem partes do sistema digestório, do sistema urinário e do sistema genital. Os órgãos estão organizados na linha mediana da parte anterior para a parte posterior; o suprimento neurovascular se dá através de ramos que passam medialmente a partir de vasos e nervos associados às paredes da pelve.

### Sistema digestório

As partes pélvicas do sistema digestório consistem, principalmente, no reto e no canal anal, embora a parte terminal do colo sigmoide também esteja na cavidade pélvica (Fig. 5.38).



**FIG. 5.38** Reto e canal anal. **A.** Osso pélvico esquerdo removido. **B.** Secção longitudinal.

O **reto** se prolonga:

- acima, com o colo sigmoide próximo ao nível da vértebra SIII; e
- abaixo, com o canal anal à medida que essa estrutura penetra no assoalho da pelve e passa através do períneo para terminar como ânus.

O reto, o elemento mais posterior das vísceras pélvicas, localiza-se imediatamente anterior ao sacro e segue seu contorno côncavo.

A junção anorretal é tracionada para frente (flexura anorretal) pela ação da parte puborretal do músculo levantador do ânus, de forma que o canal anal se move em uma direção posterior à medida que passa inferiormente pelo assoalho da pelve.

Além de acompanhar a curvatura do sacro no plano anteroposterior, o reto possui três curvaturas laterais: as curvaturas superior e inferior, para a direita; e a curvatura média, para a esquerda. A parte inferior do reto se expande para formar a **ampola do reto**. Por fim, diferentemente do colo, o reto não possui as distintas tênias do colo, apêndices adiposos do colo e saculações.

### Canal anal

O **canal anal** se inicia na extremidade terminal da ampola do reto, no qual se estreita no assoalho da pelve. Ele termina como o ânus após ter atravessado o períneo. À medida que passa pelo assoalho da pelve, o canal anal é envolvido, ao longo de todo o seu comprimento, pelos esfíncteres externo e interno, que normalmente o mantêm fechado.

O revestimento interno do canal anal sustenta diversas estruturas características que refletem a posição aproximada da membrana anocócígea no feto (que oclui a extremidade terminal do sistema digestório do feto em desenvolvimento) e a transição da mucosa gastrointestinal para a pele no adulto (Fig. 5.38B).

- A parte superior do canal anal é recoberta por uma mucosa similar à que recobre o reto, diferindo pela presença de numerosas pregas orientadas longitudinalmente, conhecidas como **colunas anais**, que são unidas inferiormente por pregas em forma crescente denominadas **válvulas anais**. Superiormente a cada válvula, existe uma depressão denominada **seio anal**. As válvulas anais juntas formam um círculo ao redor do canal anal em um local conhecido como **linha pectinada**, que marca a posição aproximada da membrana anal no feto.

- Inferiormente à linha pectinada existe uma zona de transição conhecida como **pécten anal**, que é recoberta por um epitélio escamoso estratificado não queratinizado. O pécten anal termina inferiormente na **linha anocutânea** (“linha branca”) ou onde o revestimento do canal anal se torna pele verdadeira.

Dada a posição do colo e do reto na cavidade abdominopélvica e sua proximidade com outros órgãos, é extremamente importante que seja feito um estadiamento acurado dos tumores colorretais; um tumor na pelve, por exemplo, pode invadir o útero ou a bexiga urinária. A avaliação da possibilidade de ter ocorrido disseminação pode envolver a realização de exames de ultrassonografia, tomografia computadorizada e imagens por ressonância nuclear magnética.

## Na clínica

### Exame de toque retal

O exame de toque retal (TR) é realizado pela introdução do dedo indicador enluvado e lubrificado no reto através do ânus. A mucosa anal pode ser palpada para a detecção de massas anormais e, em mulheres, a parede posterior da vagina e o colo podem ser palpados. Nos homens, a próstata pode ser avaliada quanto a presença de nódulos ou massas.

Em muitas situações, o toque retal pode ser seguido pela proctoscopia ou pela colonoscopia. Um transdutor de ultrassonografia pode ser introduzido no reto para avaliar as estruturas ginecológicas, nas mulheres, e a próstata, nos homens, antes da realização de uma biópsia prostática.

## Na clínica

### Carcinoma do cérvix e do reto

O carcinoma do cérvix e do reto (colorretal) é uma doença comum e geralmente letal. Recentes avanços na cirurgia, radioterapia e quimioterapia melhoraram apenas discretamente as taxas de sobrevida de 5 anos.

O comportamento biológico dos tumores do colo e do reto é relativamente previsível. A maioria dos

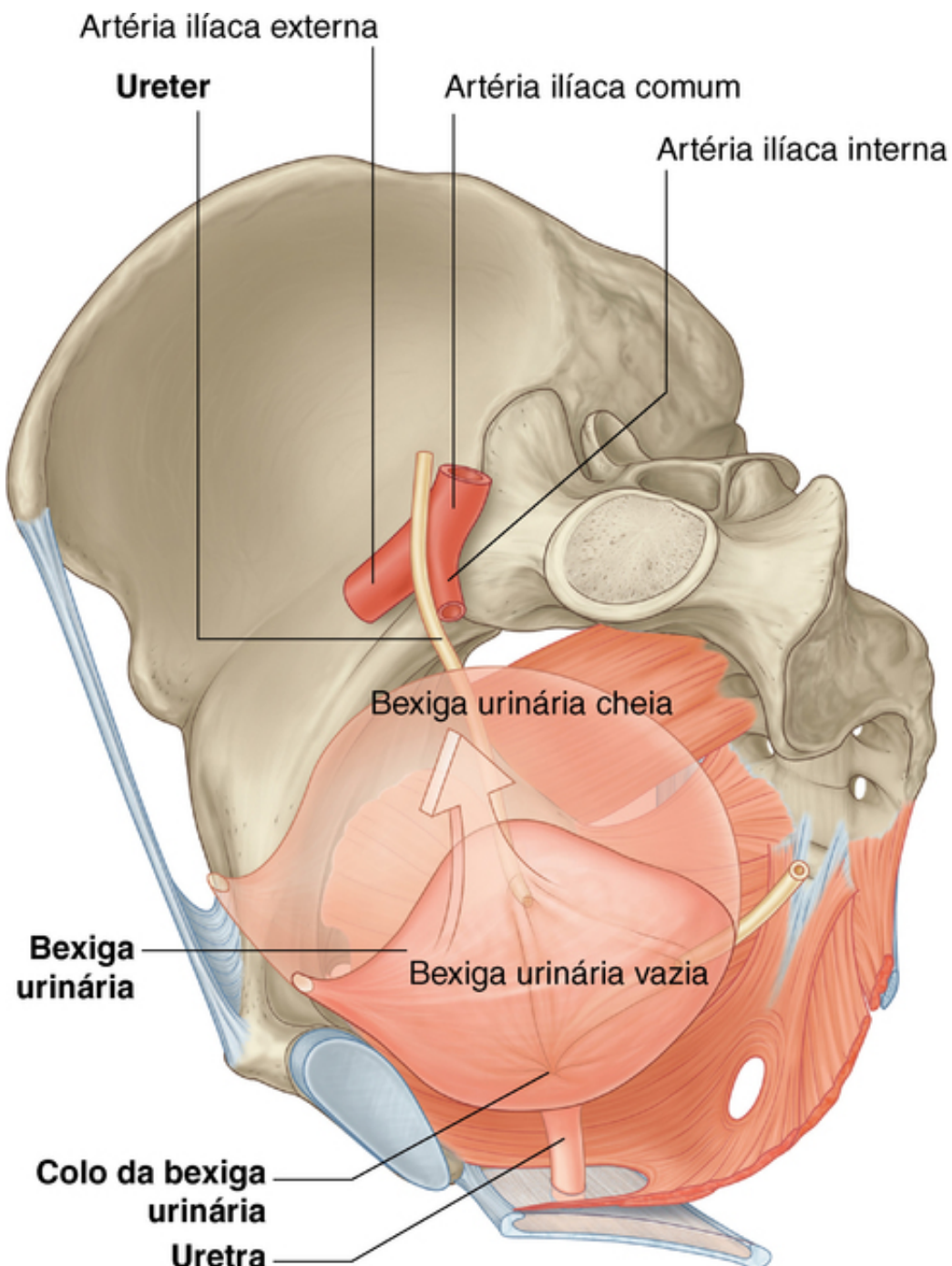


tumores se desenvolve a partir de pólipos benignos, alguns dos quais sofrem malignização. O prognóstico geral se relaciona:

- ao grau de penetração do tumor pela parede do intestino;
- à presença ou ausência de disseminação linfática; e
- à presença ou ausência de metástases sistêmicas.

### Sistema urinário

As partes pélvicas do sistema urinário consistem nas partes terminais dos ureteres, na bexiga urinária e na parte proximal da uretra (Fig. 5.39).



**FIG. 5.39** Partes pélvicas do sistema urinário.



Os ureteres entram na cavidade pélvica oriundos do abdome e atravessam a entrada pélvica. Em cada lado, o ureter cruza a entrada pélvica e entra na cavidade da pelve na área anterior à bifurcação da artéria ilíaca comum. A partir desse ponto, ele se prolonga ao longo da parede e do assoalho da pelve para se unir à base da bexiga urinária.

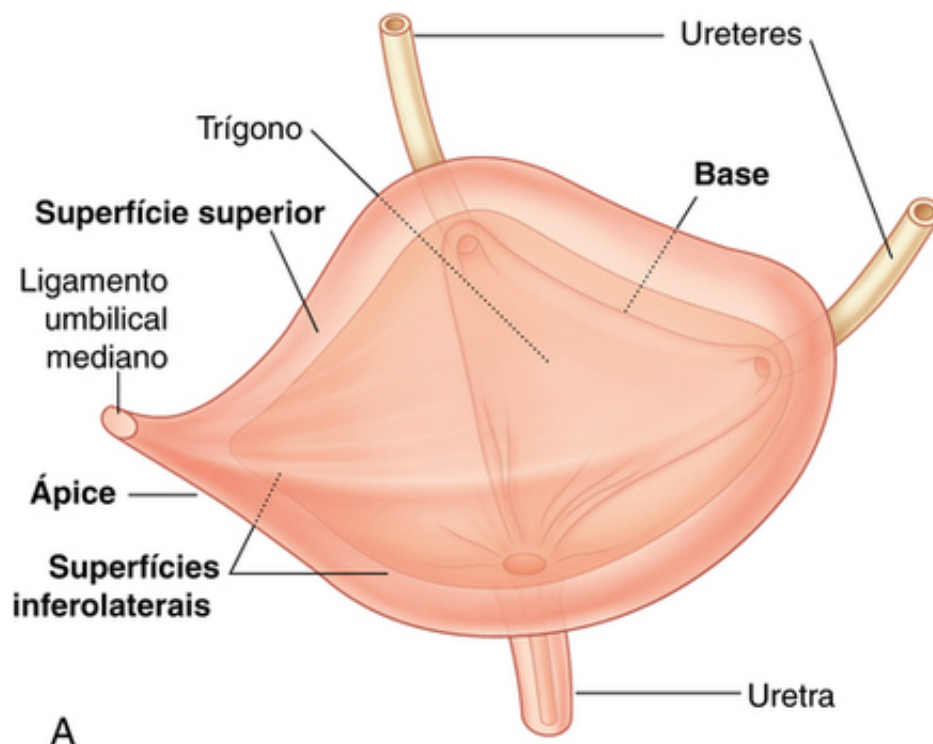
Na pelve, os ureteres são cruzados pelas seguintes estruturas:

- pelo ducto deferente nos homens; e
- pela artéria uterina nas mulheres.

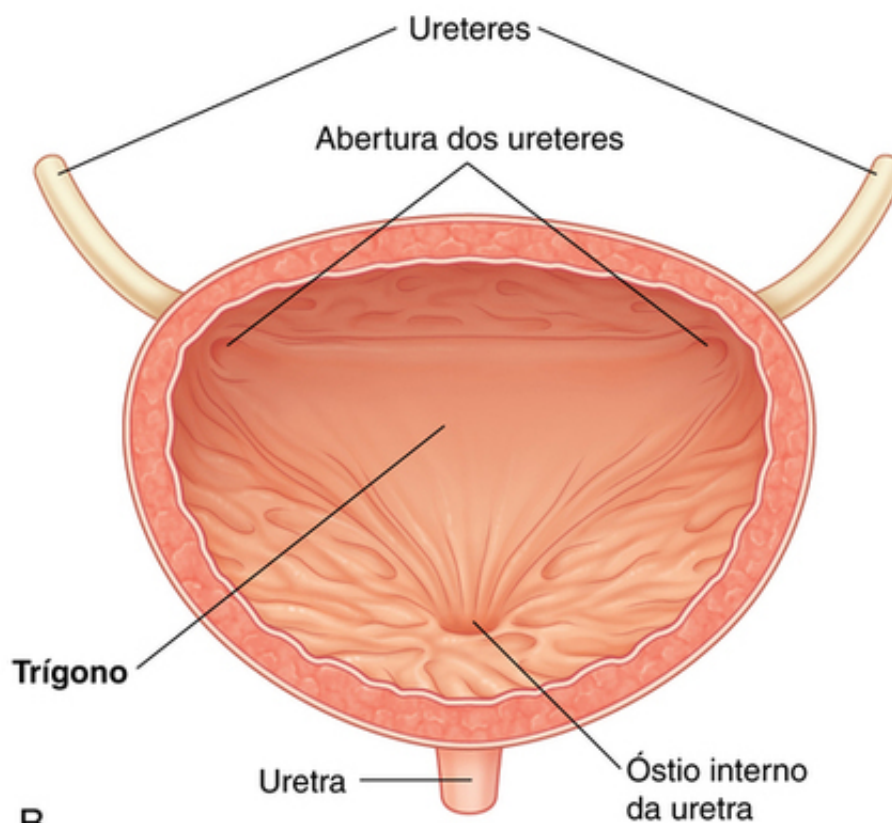
### **Bexiga urinária**

A bexiga urinária é o elemento mais anterior das vísceras pélvicas. Embora esteja inteiramente situada na cavidade da pelve quando vazia, ela se expande superiormente para a cavidade abdominal quando cheia (Fig. 5.39).

A bexiga urinária vazia tem a forma semelhante a uma pirâmide de três lados, inclinada para se apoiar em uma de suas margens (Fig. 5.40A). Ela possui um ápice, uma base, uma superfície superior, e duas superfícies inferolaterais:



A



B

**FIG. 5.40** Bexiga urinária. **A** Vista superolateral. **B** O trígono vesical em **A** e **B**. Vista anterior com a parte anterior da bexiga urinária removida.

- O **ápice** da bexiga urinária está voltado para a parte superior da sínfise púbica. Uma estrutura conhecida como o **ligamento umbilical mediano** (resquício do úraco embriológico que contribui para a formação da bexiga urinária) continua a partir dele superiormente pela parede abdominal anterior até o umbigo.
- A **base** da bexiga urinária tem o formato de um triângulo invertido orientado posteroinferiormente. Os dois ureteres entram na bexiga nos cantos superiores da base, e a uretra drena o órgão inferiormente pelo canto inferior da base. Na parte interna, o revestimento da mucosa na base da bexiga urinária é liso e fixado

firmemente à camada de tecido muscular liso subjacente — ao contrário do que ocorre no resto da bexiga, onde a mucosa possui pregas e é fixada frouxamente à parede. A área triangular lisa entre as aberturas dos ureteres e da uretra na parte interna da bexiga urinária é conhecida como **trígono da bexiga** (Fig. 5.40B).

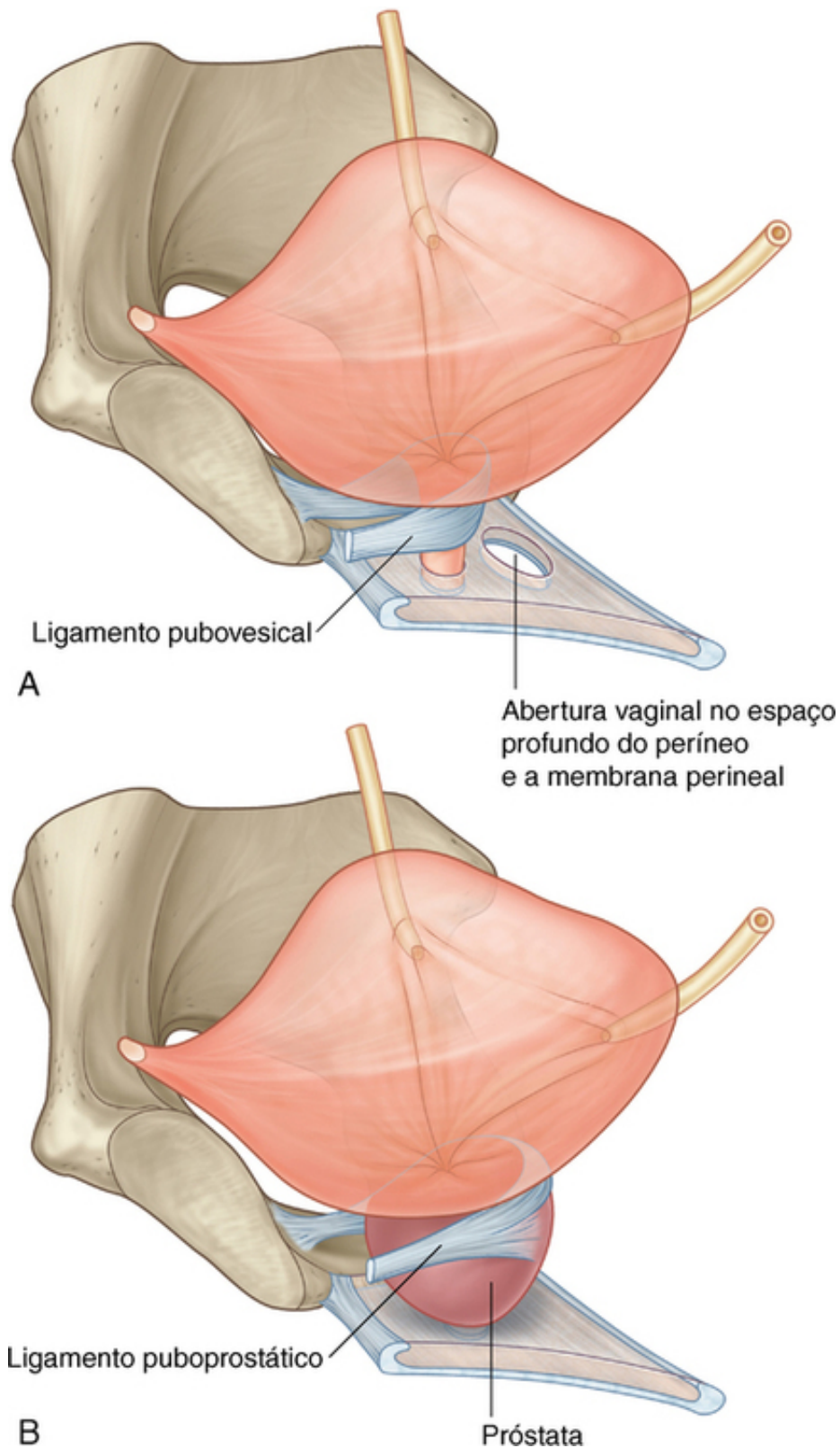
■ As **superfícies inferolaterais** da bexiga urinária estão alojadas entre os músculos levantadores do ânus, no diafragma pélvico, e o músculo obturador interno adjacente, localizado acima da fixação do diafragma pélvico. A superfície superior é levemente curvada quando a bexiga está vazia, inflando-se para cima conforme o órgão se enche.

### Colo da bexiga

O colo da bexiga envolve a origem da uretra no ponto em que as duas superfícies inferolaterais e a base se cruzam.

O colo é a parte mais inferior da bexiga e também a parte mais “fixa”. Ele está ancorado na posição por um par de bandas fibromusculares rígidas que conectam o colo e a parte pélvica da uretra à porção posteroinferior de cada osso púbico

■ Nas mulheres, essas bandas fibromusculares são denominadas **ligamentos pubovesicais** (Fig. 5.41A). Junto com a membrana do períneo, os músculos associados, os músculos levantadores do ânus e os ossos do púbis, esses ligamentos ajudam a sustentar a bexiga.



**FIG. 5.41** Ligamentos que ancoram o colo da bexiga urinária e a parte pélvica da uretra aos ossos da pelve. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

■ Nos homens, as bandas fibromusculares em pares são conhecidas **como ligamentos puboprostáticos**, pois eles se unem com a cápsula prostática, que envolve o colo da bexiga e a parte adjacente da uretra (Fig. 5.41B).

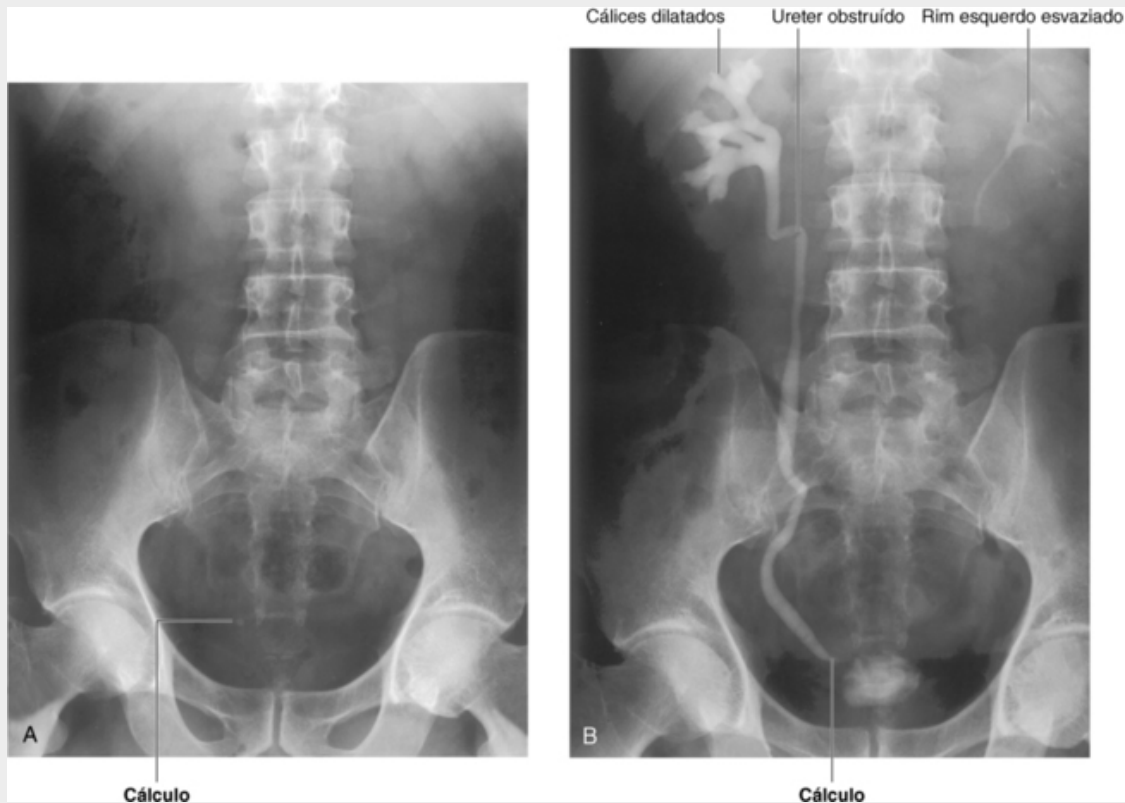
Embora a bexiga seja considerada pélvica nos adultos, ela tem uma posição mais elevada nas crianças. No nascimento, a bexiga é quase inteiramente abdominal; a uretra se inicia aproximadamente na margem superior da sínfise púbica. Com a idade, a bexiga migra para baixo até após a puberdade, quando assume sua posição

adulta.

## Na clínica

### Cálculos na bexiga urinária

Em alguns pacientes, formam-se pequenos cálculos (pedras) nos rins. Esses cálculos podem migrar para o ureter, causando sua obstrução, e para a bexiga urinária (Fig. 5.42), na qual os sais insolúveis se precipitam nesses pequenos cálculos, formando cálculos ainda maiores. Frequentemente, esses pacientes desenvolvem (ou podem já apresentar) problemas com o esvaziamento da bexiga urinária, deixando urina residual em seu interior. Essa urina pode-se tornar infectada, o que altera seu pH e permite maior precipitação de sais insolúveis.



**FIG. 5.42** Urografia intravenosa demonstrando um cálculo na porção inferior do ureter. **A** Radiografia de controle. **B** Urografia intravenosa, pós-micção.

Caso sejam suficientemente pequenos, os cálculos podem ser removidos por via transuretral utilizando-se instrumentos especializados. Caso as pedras sejam muito grandes, pode ser necessária a realização de uma incisão suprapúbica para acessar a bexiga urinária por via retroperitoneal para que seja feita a remoção desses cálculos.

## Na clínica

### Cateterismo suprapúbico

Em certas situações, é necessário o cateterismo da bexiga urinária através da parede abdominal anterior. Por exemplo, quando a próstata está acentuadamente aumentada e é impossível a introdução do cateter uretral, pode ser implantado um cateter suprapúbico.

A bexiga urinária é uma estrutura retroperitoneal (subperitoneal) e, quando cheia, situa-se adjacente à parede abdominal anterior. A visualização da bexiga urinária pela ultrassonografia pode ser útil na avaliação do tamanho desse órgão e pode ser importante na diferenciação dessa estrutura de outras potenciais massas abdominais.



O procedimento do cateterismo suprapúbico é direto e envolve a introdução na linha mediana de um pequeno cateter em uma agulha aproximadamente 2 cm acima da sínfise púbica. O cateter passa facilmente em direção à bexiga urinária sem comprometer outras estruturas, permitindo a drenagem livre da urina.

## Na clínica

### Câncer de bexiga

O câncer de bexiga ([Fig. 5.43](#)) é o tumor mais comum do trato urinário e é geralmente uma doença que ocorre na sexta e sétima décadas de vida, embora haja uma tendência crescente de que pacientes mais jovens desenvolvam a doença.



**FIG. 5.43** Urografia intravenosa demonstrando um pequeno tumor na parede da bexiga urinária.

Aproximadamente um terço dos tumores de bexiga é multifocal; felizmente, dois terços são tumores

superficiais e passíveis de tratamento local.

Os tumores da bexiga urinária podem-se disseminar pela parede da bexiga urinária e invadir estruturas locais, incluindo o reto, o útero (nas mulheres) e as paredes laterais da cavidade da pelve. O acometimento prostático não é incomum nos pacientes do sexo masculino. A doença se dissemina através de linfonodos ilíacos internos. A disseminação para sítios metastáticos distantes raramente inclui o pulmão.

O tratamento para os tumores em estágios iniciais inclui a ressecção local com a preservação da bexiga urinária. Tumores difusos podem ser tratados com quimioterapia local; tumores mais extensos podem requerer remoção cirúrgica radical da bexiga urinária e, nos homens, da próstata.

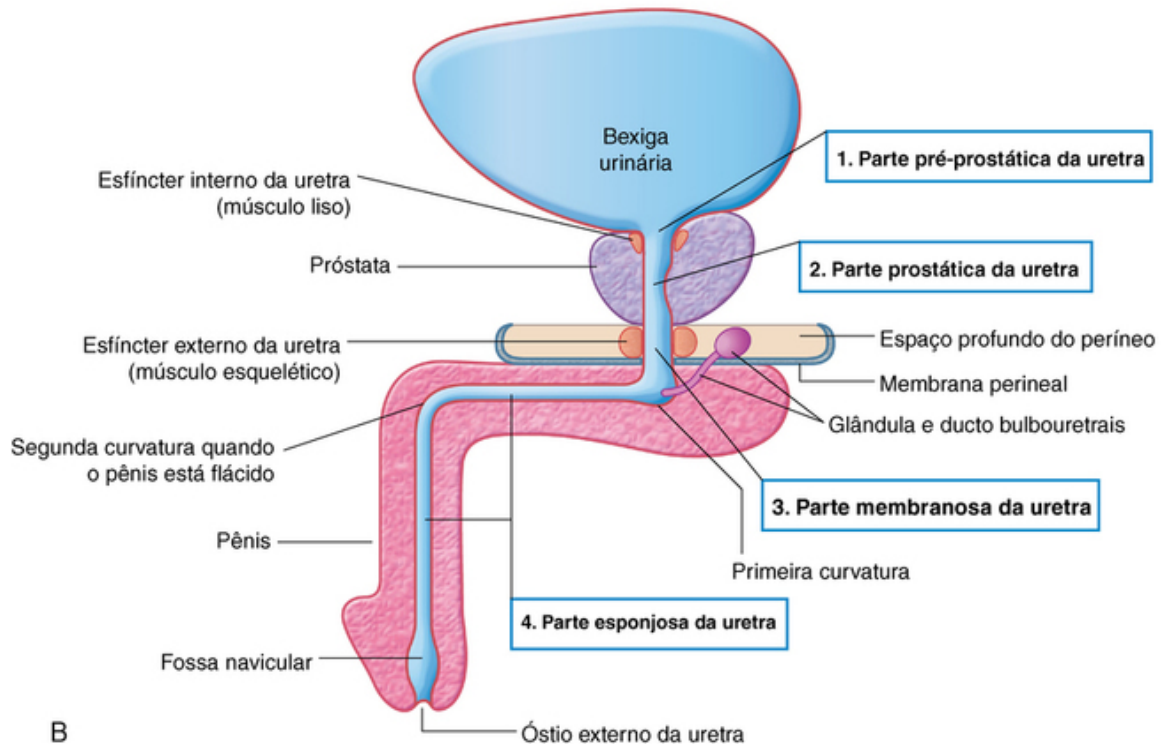
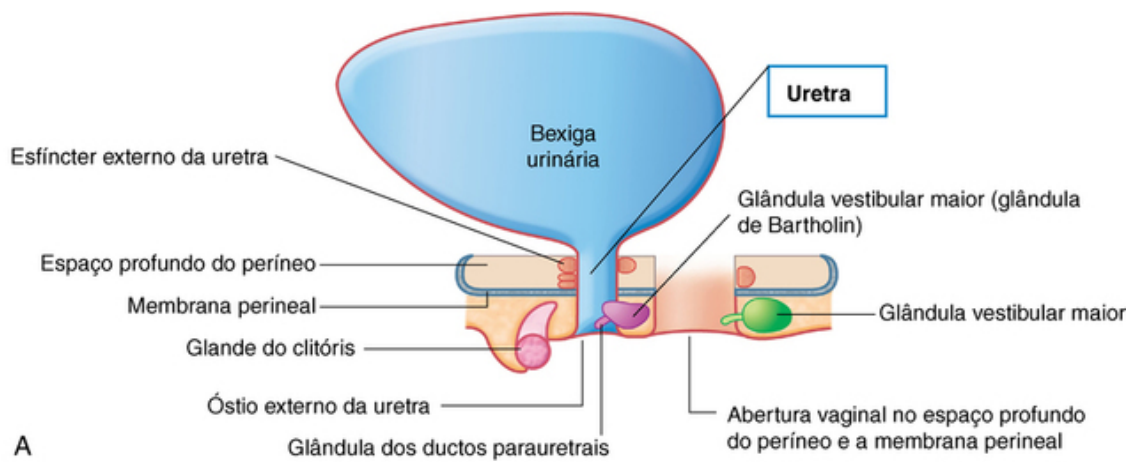
Os tumores grandes da bexiga urinária podem produzir complicações, incluindo invasão e obstrução dos ureteres. A obstrução dos ureteres pode, então, obstruir os rins e induzir insuficiência renal. Além disso, os tumores na bexiga urinária podem-se espalhar para outras estruturas da cavidade pélvica.

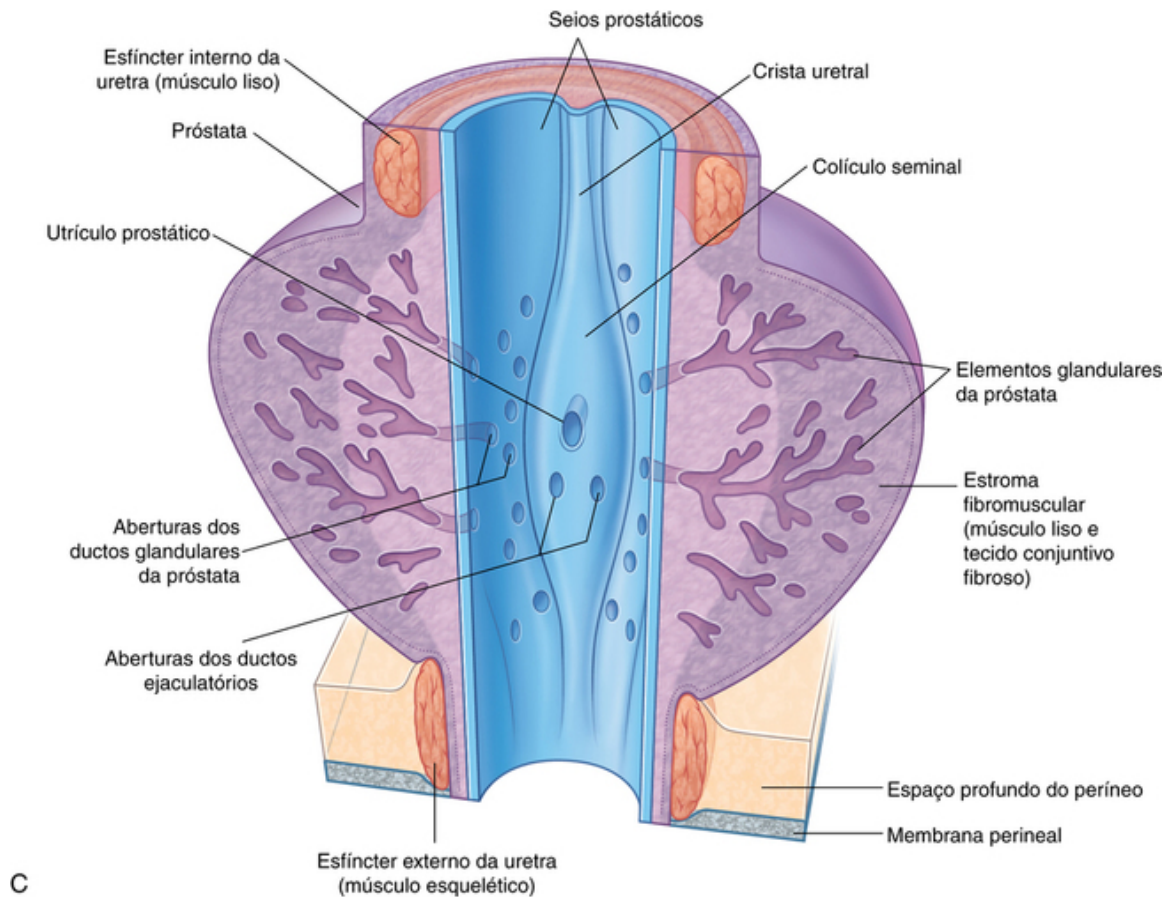
## Uretra

A uretra se inicia na base da bexiga e termina com o óstio externo da uretra no períneo. Os caminhos tomados pela uretra diferem significativamente entre homens e mulheres.

### Nas mulheres

Nas mulheres, a uretra é curta, tendo cerca de 4 cm de comprimento. Ela segue um curso discretamente curvo à medida que passa inferiormente pelo assoalho da pelve para o períneo, no qual atravessa o espaço profundo do períneo e a membrana do períneo antes de se abrir no vestíbulo da vagina, que se localiza entre os lábios menores do pudendo ([Fig. 5.44A](#)).





**FIG. 5.44** Uretra. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens. **C.** Parte prostática da uretra em homens.

O óstio externo da uretra é anterior ao óstio da vagina no vestíbulo da vagina. A face posterior da uretra é ligada à superfície anterior da vagina. Duas pequenas glândulas mucosas uretrais (**glândulas de Skene**) estão associadas à extremidade inferior da uretra. Cada glândula faz a drenagem através de um ducto que se abre na margem lateral do óstio externo da uretra.

### Nos homens

Nos homens, a uretra é longa, medindo cerca de 20 cm, e apresenta duas angulações ao longo de seu curso (Fig. 5.44B). Começa na base da bexiga e passa inferiormente pela próstata, atravessando o espaço profundo do períneo e a membrana do períneo e chegando, imediatamente, à raiz do pênis. À medida que a uretra deixa o espaço profundo do períneo, ela se angula para a frente para seguir anteriormente na raiz do pênis. Quando o pênis está flácido, a uretra faz outra angulação, só que agora inferiormente, quando passa da raiz para o corpo do pênis. Durante a ereção, a angulação entre a raiz e o corpo do pênis desaparece.

Nos homens, a uretra é dividida nas partes intramural, prostática, membranácea e esponjosa.

### Parte intramural

A parte intramural da uretra mede cerca de 1 cm de comprimento, se estende da base da bexiga até a próstata e está associada a uma bainha de fibras musculares lisas (músculo **esfíncter interno da uretra**). A contração do esfíncter previne o movimento retrógrado do sêmen para a bexiga durante a ejaculação.

### Parte prostática

A parte prostática da uretra (Fig. 5.44C) tem entre 3 e 4 cm de comprimento e é envolvida pela próstata. Nessa região, o lúmen da uretra é marcado por uma prega longitudinal de mucosa na linha mediana (**crista uretral**). A depressão em cada lado da crista é conhecida como **seio prostático**; os óstios dos ductos prostáticos deságuam nesses dois seios.

Na metade de seu comprimento, a crista uretral se alarga para formar uma elevação circular (colículo seminal). Nos homens, o colículo seminal é utilizado para determinar a posição da glândula prostática durante a ressecção transuretral da próstata.

Uma pequena bolsa de fundo cego — o **utrículo prostático** (acredita-se que seja o homólogo ao útero nas mulheres) — se abre no centro do colículo seminal. De cada lado do utrículo prostático, encontram-se os óstios dos ductos ejacutórios do sistema genital masculino. Com isso, nos homens, a conexão entre os sistemas urinário e genital ocorre na parte prostática da uretra.

### Parte membranácea

A parte membranácea da uretra é estreita e passa pelo espaço profundo do períneo (Fig. 5.44B). Durante seu percurso, por meio desse espaço, a uretra, tanto em homens como em mulheres, é envolvida pelo músculo esquelético do **esfíncter externo da uretra**.

### Parte esponjosa

A parte esponjosa é envolta por tecido erétil (**corpo esponjoso**) do pênis. Ela se alarga para formar um bulbo na base do pênis e se alarga novamente na extremidade do pênis para formar a **fossa navicular** (Fig. 5.44B). As duas glândulas bulbouretrais no espaço profundo do períneo são partes do sistema genital masculino e se abrem na região do bulbo do pênis na parte esponjosa da uretra. O óstio externo da uretra é a fenda sagital existente na extremidade do pênis.

## Na clínica

### Infecção da bexiga urinária

O comprimento relativamente curto da uretra nas mulheres faz com que elas sejam mais suscetíveis a infecções da bexiga urinária do que os homens. O sintoma primário da infecção do sistema urinário nas mulheres é, geralmente, a inflamação da bexiga urinária (cistite). Na maioria das situações, a infecção pode ser controlada por antibióticos orais e há resolução do quadro sem haver complicações. Nas crianças com menos de 1 ano de idade, a infecção da bexiga urinária pode-se disseminar pelos ureteres e atingir os rins, no quais pode produzir dano renal e levar à insuficiência renal nos casos extremos. O diagnóstico e o tratamento precoce são necessários.

## Na clínica

### Cateterismo uretral

O cateterismo uretral é, frequentemente, realizado para drenar a urina da bexiga urinária de um paciente quando ele é incapaz de realizar a micção. No momento da inserção do cateter, é importante que sejam levadas em consideração as diferenças anatômicas relativas ao sexo do paciente.

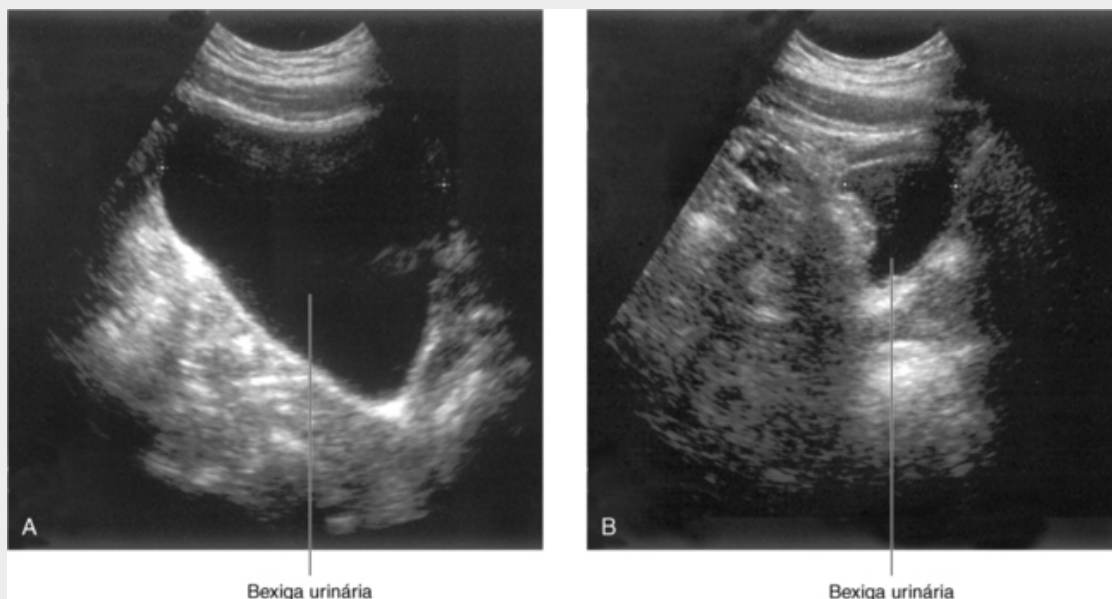
Nos homens:

- A parte esponjosa da uretra é envolta por tecido erétil do bulbo do pênis imediatamente inferior ao espaço profundo do períneo. A parede desse segmento curto da uretra é relativamente fina e se angula superiormente para passar através do espaço profundo do períneo; nessa posição, a uretra é vulnerável a lesões, principalmente durante a cistoscopia.
- A parte membranácea da uretra segue superiormente à medida que passa pelo espaço profundo do períneo.
- A parte prostática da uretra faz uma curvatura discretamente côncava anteriormente à medida que atravessa a próstata.

É muito mais fácil a introdução de cateteres e cistoscópios nas mulheres, pois a uretra é curta e reta. Dessa forma, a urina pode ser prontamente drenada a partir de uma bexiga urinária distendida sem que haja preocupação significativa com a ruptura da uretra.

Ocasionalmente, é impossível passar qualquer forma de instrumentação para drenar a bexiga urinária através da uretra, geralmente devido à estenose da uretra ou ao aumento da próstata. Nesses casos, a ultrassonografia do abdome inferior mostrará a presença de bexiga cheia (Fig. 5.45) atrás da parede anterior do abdome. Pode ser inserido na bexiga urinária, através de pequena incisão sob anestesia local, um cateter suprapúbico com trauma mínimo.



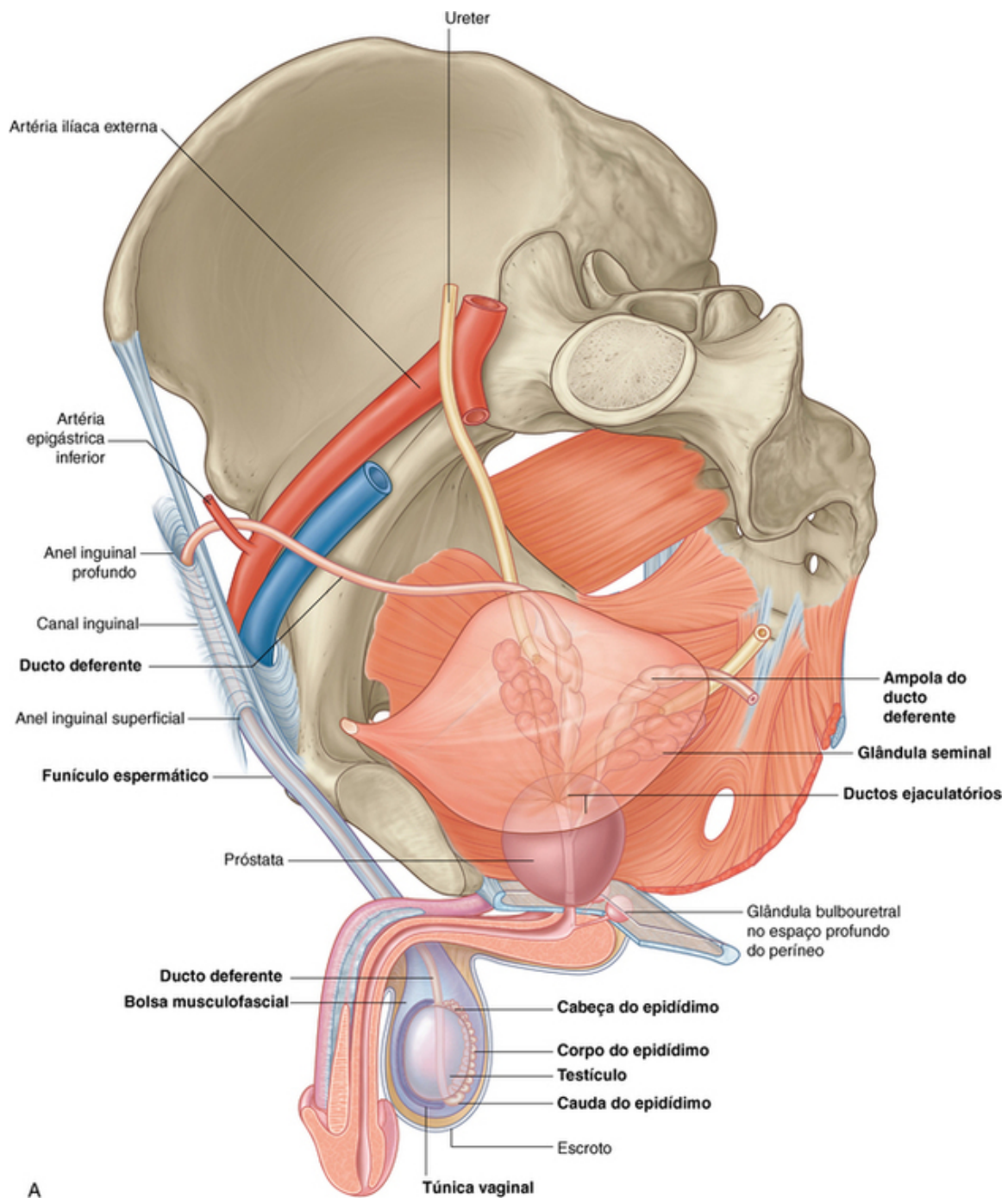


**FIG. 5.45** Ultrassonografia mostrando a bexiga urinária. **A.** Bexiga urinária cheia. **B.** Bexiga urinária pós-micção.

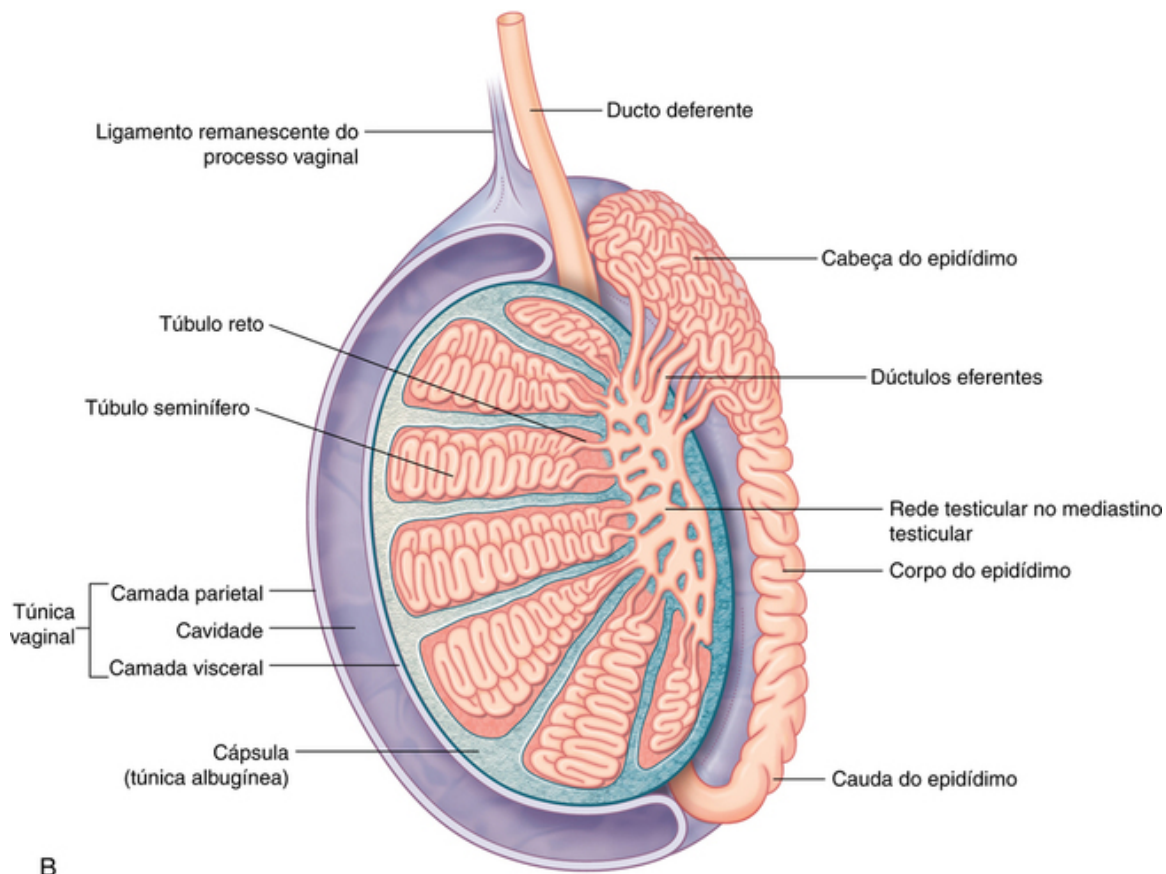
## Sistema genital

### Nos homens

O sistema genital nos homens possui componentes no abdome, na pelve e no períneo (Fig. 5.46A). Os principais componentes são os testículos, os epidídimos, os ductos deferentes e os ductos ejaculatórios, de cada lado do corpo, e a uretra e o pênis, na linha mediana. Além disso, estão associados ao sistema três tipos de glândula acessória:



A



B

**FIG. 5.46** Sistema reprodutivo em homens. **A.** Visão geral. **B.** Testículos e estruturas adjacentes.

- uma próstata;
- um par de glândulas seminais; e
- um par de glândulas bulbouretrais.

A estrutura do sistema genital nos homens consiste basicamente em uma série de ductos e túbulos. O arranjo das partes e a ligação com o sistema urinário refletem seu desenvolvimento embrionário.

### Testículos

Originalmente, os **testículos** se desenvolvem em uma posição mais elevada na parede posterior do abdome e depois migram para baixo, normalmente antes do nascimento, por meio do canal inguinal na parede anterior do abdome até atingir o escroto, no períneo. Durante esse processo de descida, os testículos carregam consigo seus vasos, linfáticos e nervos, bem como seus principais ductos de drenagem, os **ductos deferentes**. Dessa forma, a drenagem linfática dos testículos é feita para os linfonodos aórticos laterais ou linfonodos lombares e linfonodos pré-aórticos no abdome, e não para os linfonodos inguinais ou pélvicos.

Cada testículo (em forma de elipse) é englobado dentro da extremidade de uma bolsa musculofascial alongada, que é contínua com a parede anterior do abdome e se projeta para o escroto. O **funículo espermático** é uma estrutura em forma de tubo que faz a conexão entre o escroto e a parede do abdome.

As laterais e a porção anterior do testículo são cobertas por um saco fechado de peritônio (a **túnica vaginal**), que, originalmente, era conectado com a cavidade abdominal. Normalmente, após a descida do testículo, a conexão se fecha, deixando um remanescente fibroso.

Cada testículo (Fig. 5.46B) é composto de túbulos seminíferos e de tecido intersticial envoltos por uma cápsula espessa de tecido conjuntivo (a **túnica albugínea**). Os espermatozoides são produzidos pelos túbulos seminíferos. Existem cerca de 400 a 600 túbulos seminíferos altamente enovelados de modo que, em sua extremidade, eles são modificados e se tornam túbulos retos que se conectam a uma câmara coletora (a **rede do testículo**) em um corpo triangular espesso de tecido conjuntivo orientado verticalmente (o **mediastino do testículo**) que se projeta a partir da cápsula para a porção posterior da gônada. Aproximadamente de 12 a 20 **dúctulos eferentes** se originam da extremidade superior da rede do testículo, penetram na cápsula e se conectam ao epidídimo.

## Na clínica

### Tumores testiculares

Os tumores do testículo representam uma pequena porcentagem dos tumores malignos nos homens. Entretanto, eles geralmente ocorrem em pacientes mais jovens (entre 20 e 40 anos de idade). Quando diagnosticados em estágios precoces, a maioria desses tumores pode ser curada por cirurgia e quimioterapia.

O diagnóstico precoce dos tumores testiculares é extremamente importante. Massas anormais podem ser detectadas pela palpação, e o diagnóstico pode ser feito por meio da ultrassonografia. Geralmente nos estágios precoces, a ultrassonografia simples pode revelar a extensão do tumor local.

A remoção cirúrgica do testículo maligno é, frequentemente, realizada por uma abordagem inguinal. O testículo não é, geralmente, removido por meio de uma incisão escrotal, pois é possível que haja a disseminação das células tumorais para o tecido subcutâneo do escroto, que tem drenagem linfática diferente do que a do testículo.

### Epidídimo

O **epidídimo** corre ao lado da face posterolateral dos testículos (Fig. 5.46B). Ele possui dois componentes distintos:

- os **dúctulos eferentes**, que formam uma grande massa enovelada que se situa no polo posterossuperior do testículo e forma a **cabeça do epidídimo**; e
- o **epidídimo verdadeiro**, que é um ducto enovelado único e longo, para o qual todos os dúctulos eferentes fazem a drenagem, e que continua inferiormente ao longo da margem posterolateral do testículo como o **corpo do epidídimo** e aumenta de tamanho para formar a **cauda do epidídimo** no polo inferior do testículo.

Durante a passagem pelo epidídimo, os espermatozoides adquirem a capacidade de se moverem e fertilizar o óvulo. O epidídimo também armazena espermatozoides até a ejaculação. A extremidade terminal do epidídimo é contínua com o ducto deferente.

### Ducto deferente

O ducto deferente é um ducto muscular longo que transporta os espermatozoides da cauda do epidídimo, no escroto, para o ducto ejaculatório, na cavidade da pelve (Fig. 5.46A). Ele ascende no escroto como um componente do funículo espermático e passa pelo canal inguinal na parede anterior do abdome.

Após passar através do anel inguinal profundo, o ducto deferente se angula medialmente ao redor da face lateral da artéria epigástrica inferior e cruza, na entrada pélvica, a artéria ilíaca externa e a veia ilíaca externa para entrar na cavidade da pelve.

O ducto desce medialmente à parede pélvica profundo ao peritônio e cruza o ureter posterior à bexiga urinária. Ele continua inferomedialmente ao longo da base da bexiga, anteriormente ao reto, quase na linha mediana, onde se junta com o ducto da glândula seminal para formar o ducto ejaculatório.

Entre o ureter e o ducto ejaculatório, o ducto deferente se expande para formar a ampola do ducto deferente. O ducto ejaculatório penetra através da próstata para se conectar à parte prostática da uretra.

## Na clínica

### Vasectomia

O ducto deferente transporta espermatozoides da cauda do epidídimo, no escroto, para o ducto ejaculatório na cavidade pélvica. Devido ao fato de possuir parede espessa de músculo liso, ele pode ser facilmente palpado no funículo espermático entre os testículos e o anel inguinal superficial. Além disso, uma vez que ele pode ser acessado pela pele e a fáscia superficial, ele pode ser submetido a dissecação cirúrgica e divisão cirúrgicas. Quando esse procedimento é realizado bilateralmente (vasectomia), o paciente se torna estéril – esse é um método útil para contracepção masculina.

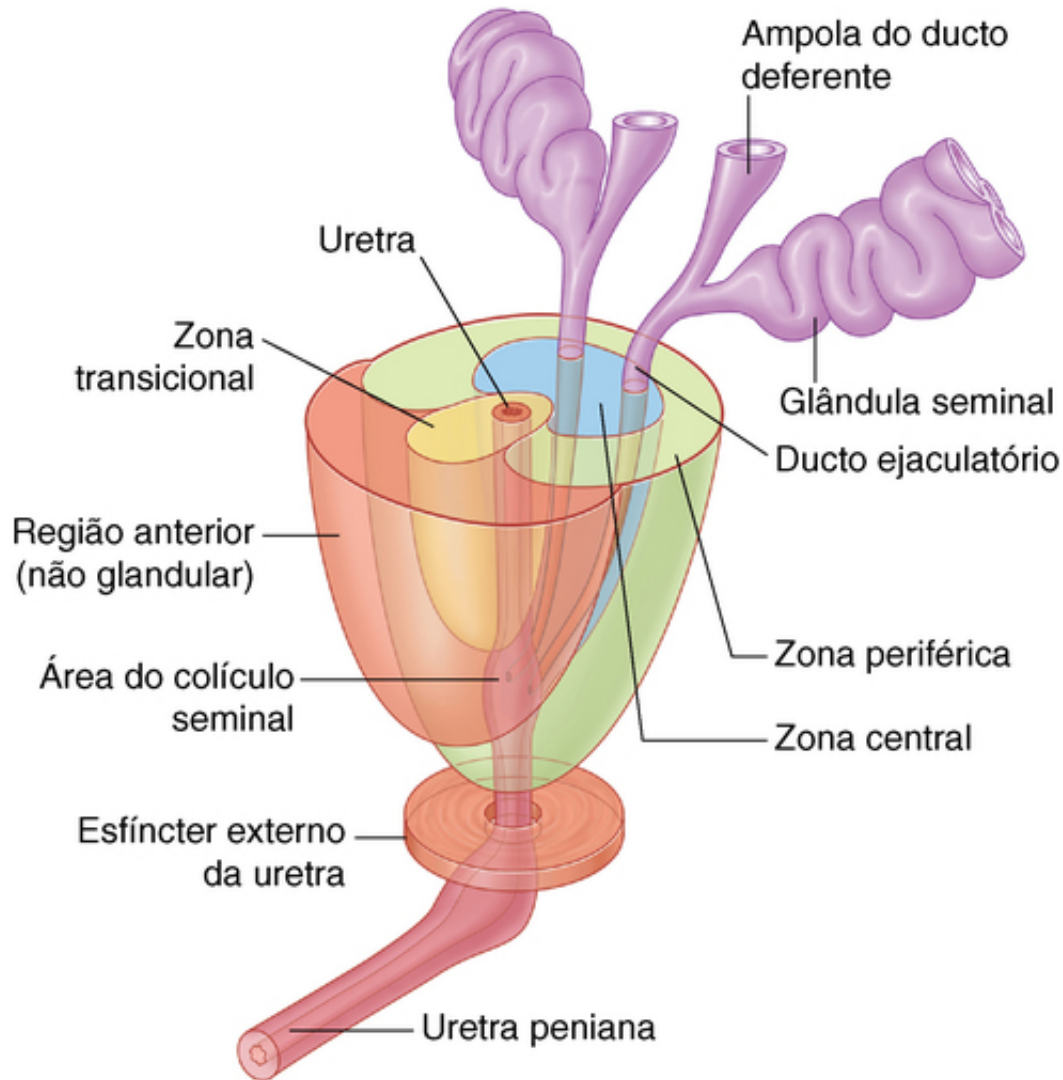
### Glândula seminal

Cada **glândula seminal** é uma glândula acessória do sistema genital masculino que se desenvolve como um



desdobramento tubular com fundo cego do ducto deferente (Fig. 5.46A). O tubo é retorcido, com diversos desdobramentos em forma de bolsas, e é encapsulado por tecido conjuntivo para formar uma estrutura alongada situada entre a bexiga e o reto. A glândula encontra-se imediatamente lateral e segue o percurso do ducto deferente na base da bexiga urinária.

O ducto da glândula seminal se junta ao ducto deferente para formar o **ducto ejaculatório** (Fig. 5.47). A secreção da glândula seminal contribui significativamente para o volume do sêmen.



**FIG. 5.47** Próstata. Anatomia regional.

### Próstata

A **próstata** é uma estrutura ímpar acessória do sistema genital masculino que envolve a uretra na cavidade da pelve (Figs. 5.46A e 5.47). Ela se localiza imediatamente inferior à bexiga urinária, posterior à sínfise púbica e anterior ao reto.

A próstata tem a forma de um cone arredondado invertido com uma base maior, que é contínua acima com o colo da bexiga e apresenta um ápice mais estreito que se situa abaixo, no assoalho da pelve. As superfícies inferolaterais da próstata estão em contato com os músculos levantadores do ânus que, em conjunto, suportam a próstata.

A próstata se desenvolve com um complexo de 30 a 40 glândulas individuais que crescem a partir do epitélio uretral em direção à parede da uretra e ao redor dela. Coletivamente, essas glândulas alargam a parede da uretra formando o que se conhece como a próstata; entretanto, as glândulas individuais mantêm seus próprios ductos, que se esvaziam de forma independente no seio prostático na porção posterior do lúmen da uretra (Fig. 5.44C).



A secreção da próstata, em conjunto com a secreção das glândulas seminais, contribui para a formação do sêmen durante a ejaculação.

Os ductos ejacutórios passam quase verticalmente em uma direção anteroinferior através da porção posterior da próstata para se abrir na parte prostática da uretra.

### Glândulas bulbouretrais

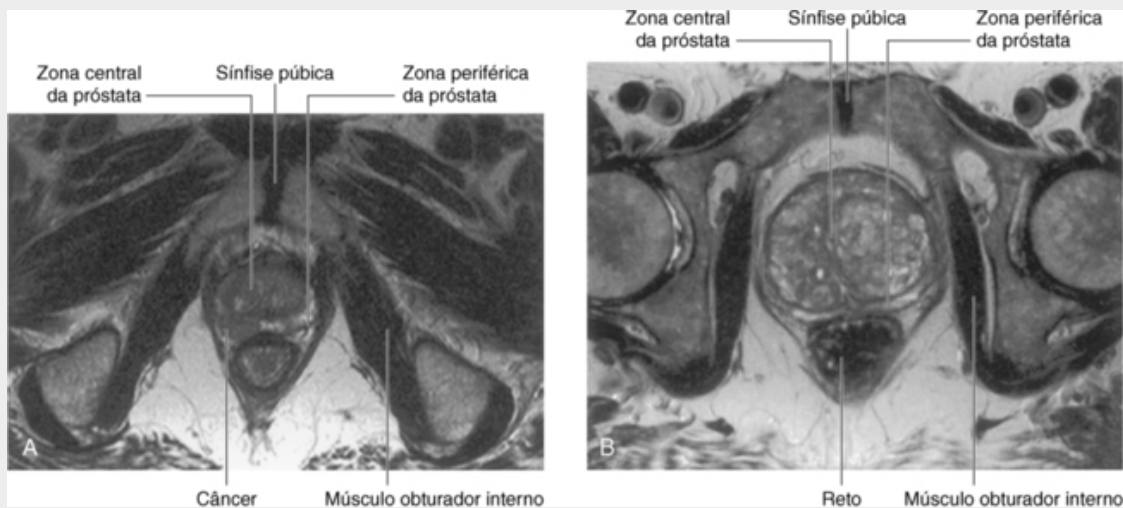
As **glândulas bulbouretrais** (Fig. 5.46A) são pequenas glândulas mucosas em forma de ervilha que estão presentes uma de cada lado e que se situam dentro do espaço profundo do períneo. Elas se encontram lateralmente à parte membranácea da uretra. O ducto de cada uma das glândulas passa inferomedialmente pela **membrana do períneo** para se abrir no bulbo do pênis (localizado na raiz) na parte esponjosa da uretra.

Juntamente com pequenas glândulas posicionadas ao longo do comprimento da uretra esponjosa, as glândulas bulbouretrais contribuem para a lubrificação da uretra e para a emissão pré-ejaculatória no pênis.

## Na clínica

### Problemas de próstata

O câncer de próstata é uma das doenças malignas mais comumente diagnosticadas nos homens, e, frequentemente, a doença está em estágio avançado no momento do diagnóstico. O câncer de próstata ocorre tipicamente nas regiões periféricas da próstata (Fig. 5.47) e é relativamente assintomático. Em muitos casos, o tumor é diagnosticado pelo toque retal (TR) (Fig. 5.48A) e por exames de sangue que incluem a fosfatase ácida sérica e o antígeno prostático específico (PSA). Nos exames retais, a próstata com tumor apresenta consistência pétrea. Geralmente, o diagnóstico é feito com a obtenção de diversas biópsias da glândula. O ultrassom é utilizado durante o procedimento da biópsia para obter imagem da próstata com o objetivo de determinar as medidas que serão tomadas e para a localização da agulha.



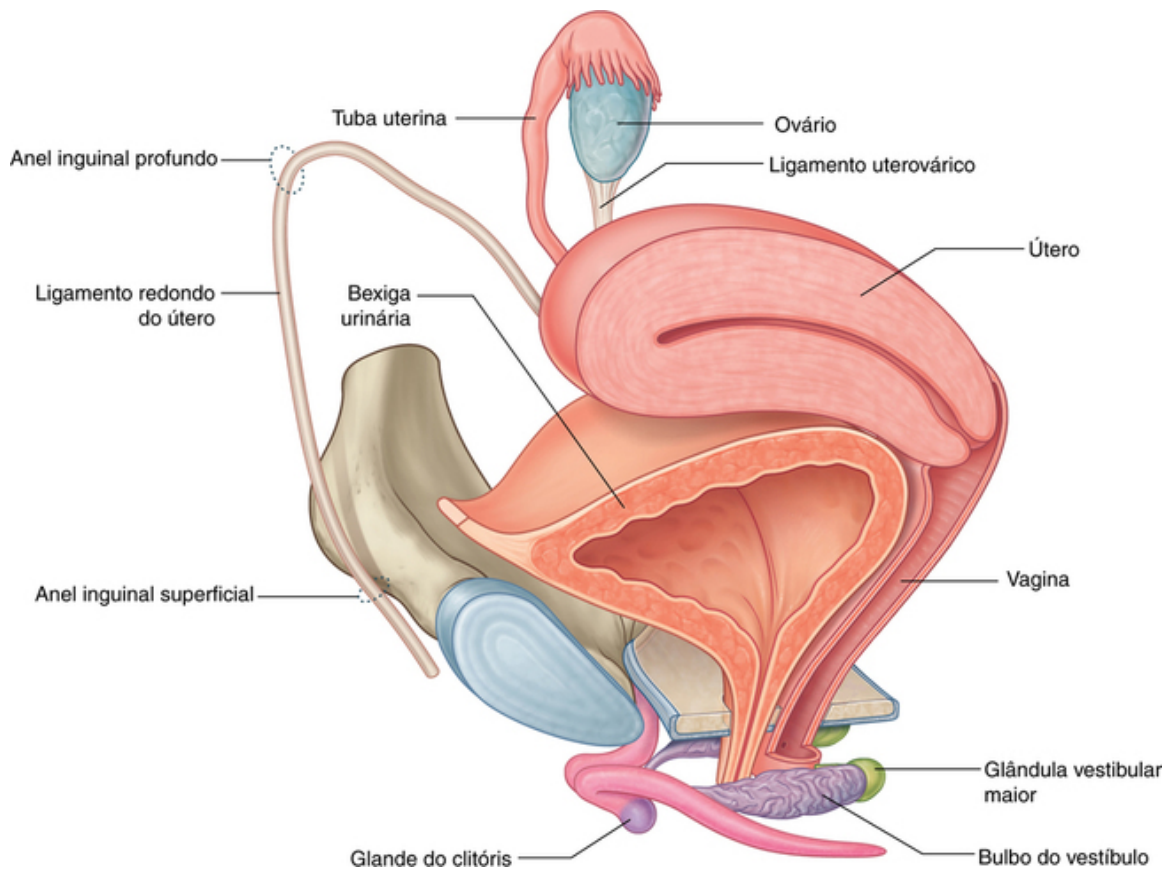
**FIG. 5.48** Imagens de ressonância magnética axiais ponderadas em T2 de problemas na próstata. **A.** Câncer de próstata de tamanho pequeno na zona periférica de uma próstata de tamanho normal. **B.** Hipertrofia benigna da próstata.

A hipertrofia prostática benigna é uma doença da próstata que ocorre com o aumento da idade na maior parte dos homens (Fig. 5.48B). Geralmente, envolve as regiões mais centrais da próstata (Fig. 5.47), que, gradualmente, aumentam de tamanho. No toque retal, o examinador sente uma próstata muito volumosa. Devido à alteração hipertrófica mais central da próstata, a uretra é comprimida, e diversos pacientes desenvolvem obstrução ao fluxo de saída da urina. Com o tempo, a bexiga pode tornar-se hipertrofiada em resposta à obstrução do fluxo de saída da urina. Em alguns pacientes do sexo masculino, a obstrução se torna tão grave que a urina não pode ser eliminada e é necessário o cateterismo transuretral ou suprapúbico. Apesar de ser uma doença benigna, a hipertrofia prostática benigna pode, dessa forma, ter um efeito marcante na vida diária de muitos pacientes.

## Nas mulheres

Nas mulheres, o sistema genital encontra-se principalmente na cavidade pélvica e no períneo, embora, durante a gravidez, o útero se expanda em direção à cavidade abdominal. Os principais componentes do sistema são:

- um ovário de cada lado; e
- útero, vagina e clitóris na linha mediana (Fig. 5.49).

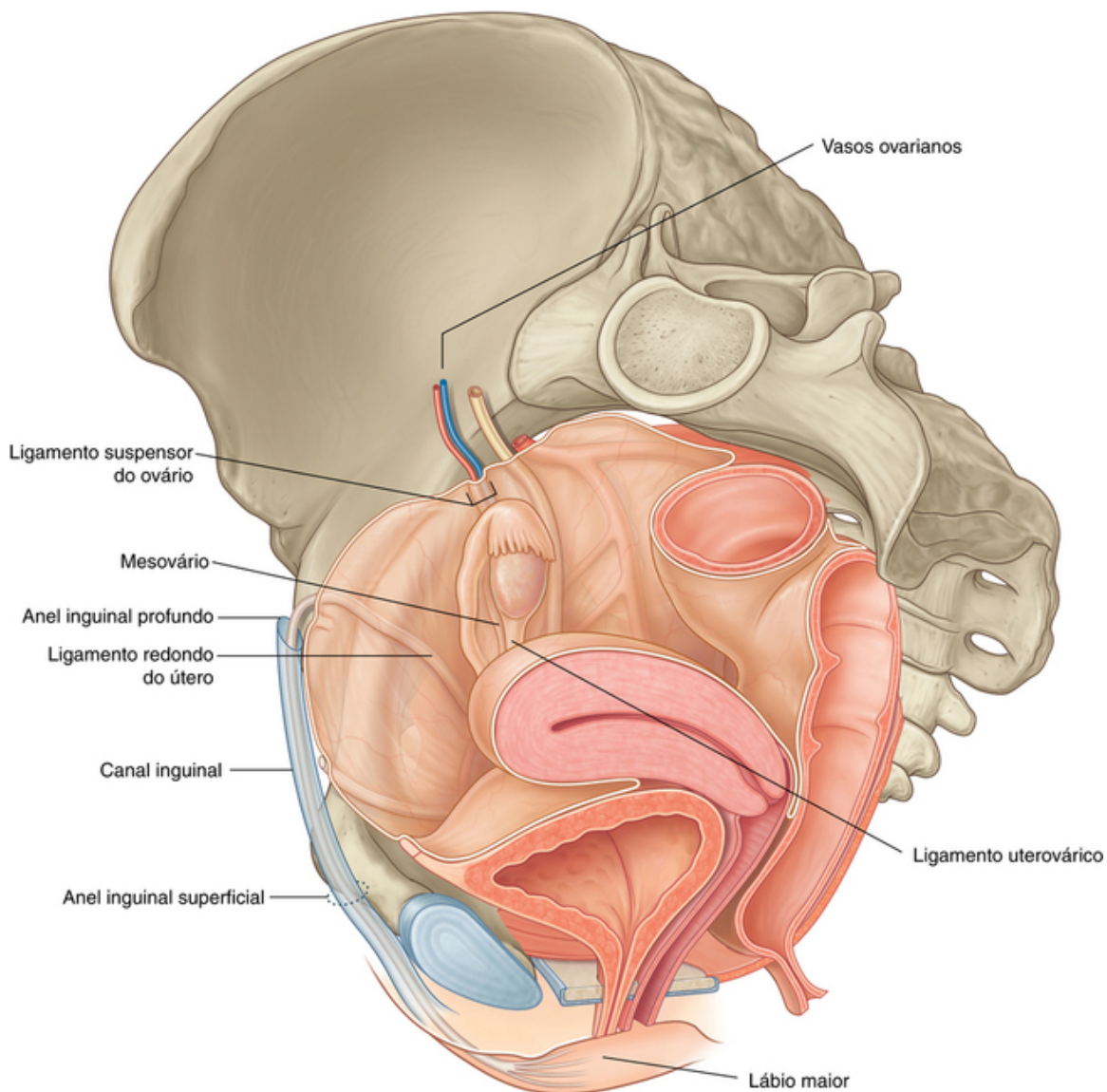


**FIG. 5.49** Sistema reprodutivo em mulheres.

Além disso, está associada ao sistema um par de glândulas acessórias (as **glândulas vestibulares maiores**).

## Ovários

De forma semelhante aos testículos nos homens, os **ovários** se desenvolvem em uma posição elevada na parede posterior do abdome e, posteriormente, descem antes do nascimento trazendo com eles seus vasos, linfáticos e nervos. Diferentemente dos testículos, os ovários não migram através do canal inguinal em direção ao períneo, mas logo interrompem a migração e assumem uma posição na parede lateral da cavidade pélvica (Fig. 5.50).



**FIG. 5.50** Ovários e ligamento largo.

Os ovários são o sítio de produção dos óvulos (ovogênese). Os óvulos maduros são expelidos para a cavidade abdominal e normalmente dirigidos para as aberturas adjacentes das tubas uterinas por cílios em suas extremidades.

Os ovários se situam adjacentes à parede lateral da pelve, logo abaixo da abertura superior. Cada um dos dois ovários, que têm forma de amêndoa, mede cerca de 3 cm de comprimento e são suspensos por um mesentério (o **mesovário**), que é uma extensão posterior do ligamento largo do útero.

## Na clínica

### Câncer de ovário

O câncer de ovário permanece como um dos maiores desafios da oncologia. Os ovários contêm diversos tipos celulares; todos podem ser submetidos à transformação maligna e necessitam de diversos protocolos de tratamento e de imagem e, por fim, possuem diferentes prognósticos.

Os tumores de ovário se originam mais comumente do epitélio superficial que cobre o ovário e é contínuo a uma zona de transição afiada com o peritônio do mesovário.

Muitos fatores foram associados ao desenvolvimento de tumores ováricos, incluindo a presença de um forte histórico familiar.

O câncer de ovário pode ocorrer em qualquer idade, mas incide mais tipicamente nas mulheres mais velhas.

O câncer de ovário pode-se disseminar pelo sangue e pelos linfáticos e, frequentemente, gera metástases

diretamente para a cavidade abdominal. Essa disseminação direta para a cavidade abdominal permite a passagem das células tumorais ao longo da goteira paracólica e sobre o fígado, de onde essa doença pode - se disseminar facilmente. Infelizmente, muitas pacientes já apresentam doença difusa e metastática (Fig. 5.51) no momento do diagnóstico.



**FIG. 5.51** Ressonância magnética sagital demonstrando um câncer de ovário.

## Na clínica

### Diagnóstico por imagem dos ovários

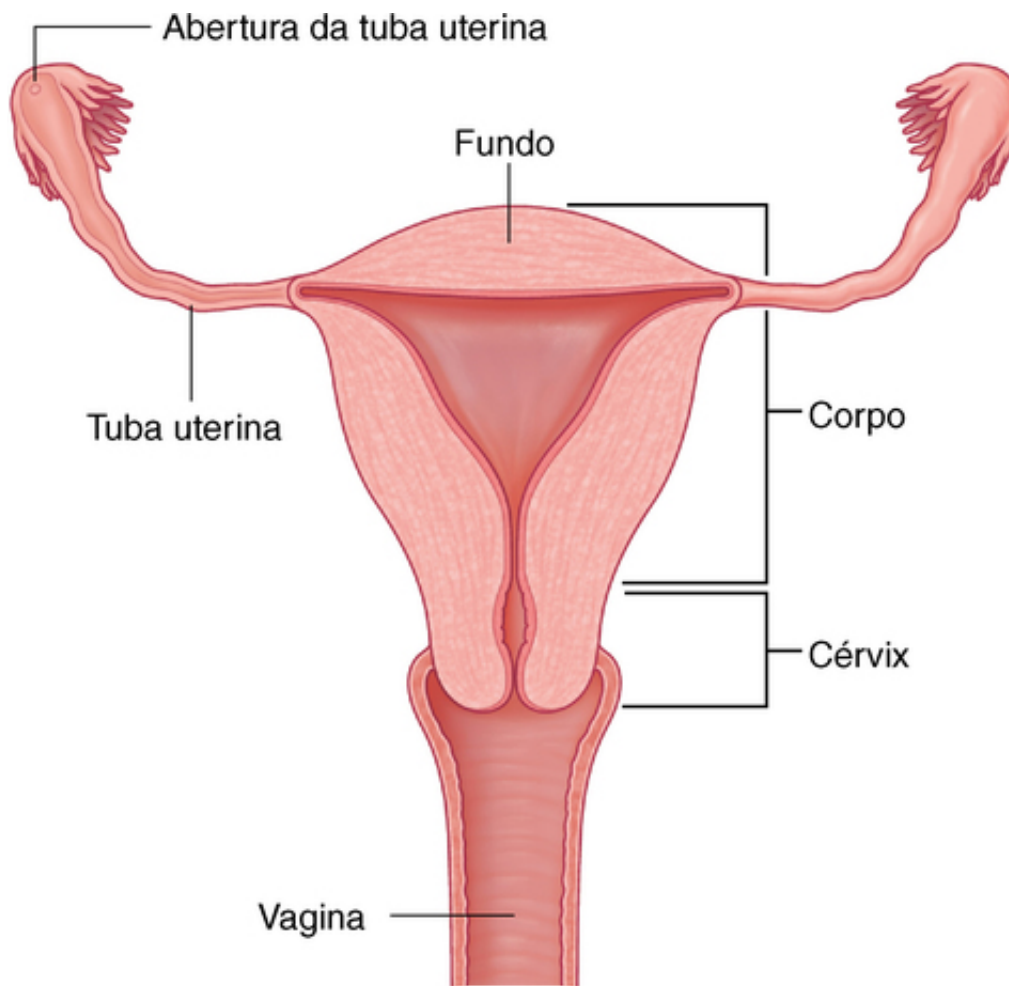
Os ovários podem ser visualizados com o uso da ultrassonografia. Caso a paciente ingira água suficiente, a bexiga urinária se torna cheia e aumentada de volume. Essa cavidade preenchida de líquido gera uma janela acústica excelente atrás da qual o útero e os ovários podem ser identificados pelo exame de ultrassonografia transabdominal. Essa técnica também permite que obstetras e técnicos visualizem o feto e registrem seu crescimento durante a gravidez.

Algumas pacientes não são candidatas para o exame transabdominal e, nesses casos, pode ser introduzido na vagina um transdutor, permitindo a visualização de perto do útero, do conteúdo da escavação retouterina e dos ovários. Os ovários podem também ser visualizados por via laparoscópica.

### Útero

O **útero** é um órgão muscular de parede espessa que se localiza na linha mediana entre a bexiga e o reto (Fig. 5.50). Ele consiste em um corpo e um cérvix ou colo e, inferiormente, se junta à vagina (Fig. 5.52). Superiormente, as tubas uterinas se projetam lateralmente a partir do útero e se abrem na cavidade peritoneal imediatamente adjacente aos ovários.





**FIG. 5.52** Útero. Vista anterior. As porções anteriores do útero e da vagina foram removidas.

O corpo do útero é achatado anteroposteriormente e, acima do nível da origem das tubas uterinas (Fig. 5.52), possui uma extremidade superior arredondada (**fundo do útero**). A cavidade do útero é uma fenda estreita, quando observada lateralmente, e tem a forma semelhante a um triângulo invertido, quando observada anteriormente. Cada um dos ângulos (cornos do útero) superiores da cavidade é contínuo com o lúmen de uma tuba uterina; o ângulo inferior é contínuo com o canal da cérvix.

A implantação do blastocisto normalmente ocorre no corpo do útero. Durante a gravidez, o útero se expande rapidamente para cima em direção à cavidade abdominal.

## Na clínica

### Histerectomia

A histerectomia é a remoção cirúrgica do útero. Geralmente, esse procedimento é caracterizado pela excisão completa do corpo, fundo e cérvix, embora, ocasionalmente, o colo ou cérvix possa ser deixado na posição original. Em alguns casos, as tubas uterinas e os ovários também podem ser removidos. Esse procedimento é denominado histerectomia total abdominal e salpingooforectomia bilateral.

A histerectomia, a ooforectomia e a salpingooforectomia podem ser realizadas nas pacientes que possuem doenças malignas como câncer de ovário, de útero e de cérvix. Outras indicações incluem um forte histórico familiar de doenças reprodutivas, endometriose e sangramento excessivo. Ocasionalmente, pode ser necessária a remoção do útero no pós-parto devido a sangramento excessivo nesse período.

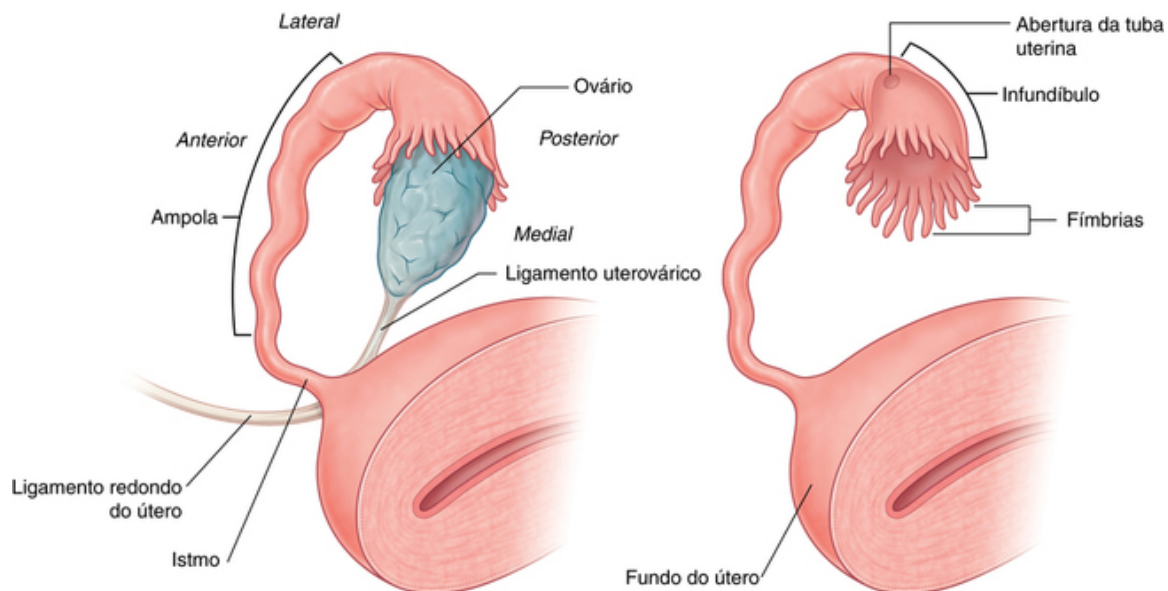
A histerectomia é realizada por meio de uma incisão suprapúbica transversa (incisão de Pfannenstiel). Durante o procedimento, toma-se um grande cuidado para identificar os ureteres distais e para ligar as artérias uterinas próximas sem produzir dano aos ureteres.

## Tubas uterinas



As **tubas uterinas** se estendem de cada lado do ângulo (corno do útero) superior do corpo do útero para a parede lateral da pelve e são confinadas dentro da margem superior da porção mesossalpinge do ligamento largo do útero (pág. 483). Uma vez que os ovários se encontram suspensos a partir da porção posterior do ligamento redondo do útero, as tubas uterinas passam superiormente sobre os ovários e terminam lateralmente a ele.

Cada tuba uterina possui uma extremidade expandida em forma de trompete (o **infundíbulo**) que se curva ao redor do polo superolateral do ovário relacionado (Fig. 5.53). A margem do infundíbulo é coroada com pequenas projeções digitiformes denominadas **fímbrias**. O lúmen da tuba uterina se abre na cavidade peritoneal na extremidade estreitada do infundíbulo. Medialmente ao infundíbulo, a tuba se expande para formar a **ampola** e, então, se estreita para formar o **istmo** antes de se unir ao corpo do útero.



**FIG. 5.53** Tubas uterinas.

As fímbrias do infundíbulo facilitam a coleta dos óvulos expelidos pelo ovário. A fertilização normalmente ocorre na ampola.

## Na clínica

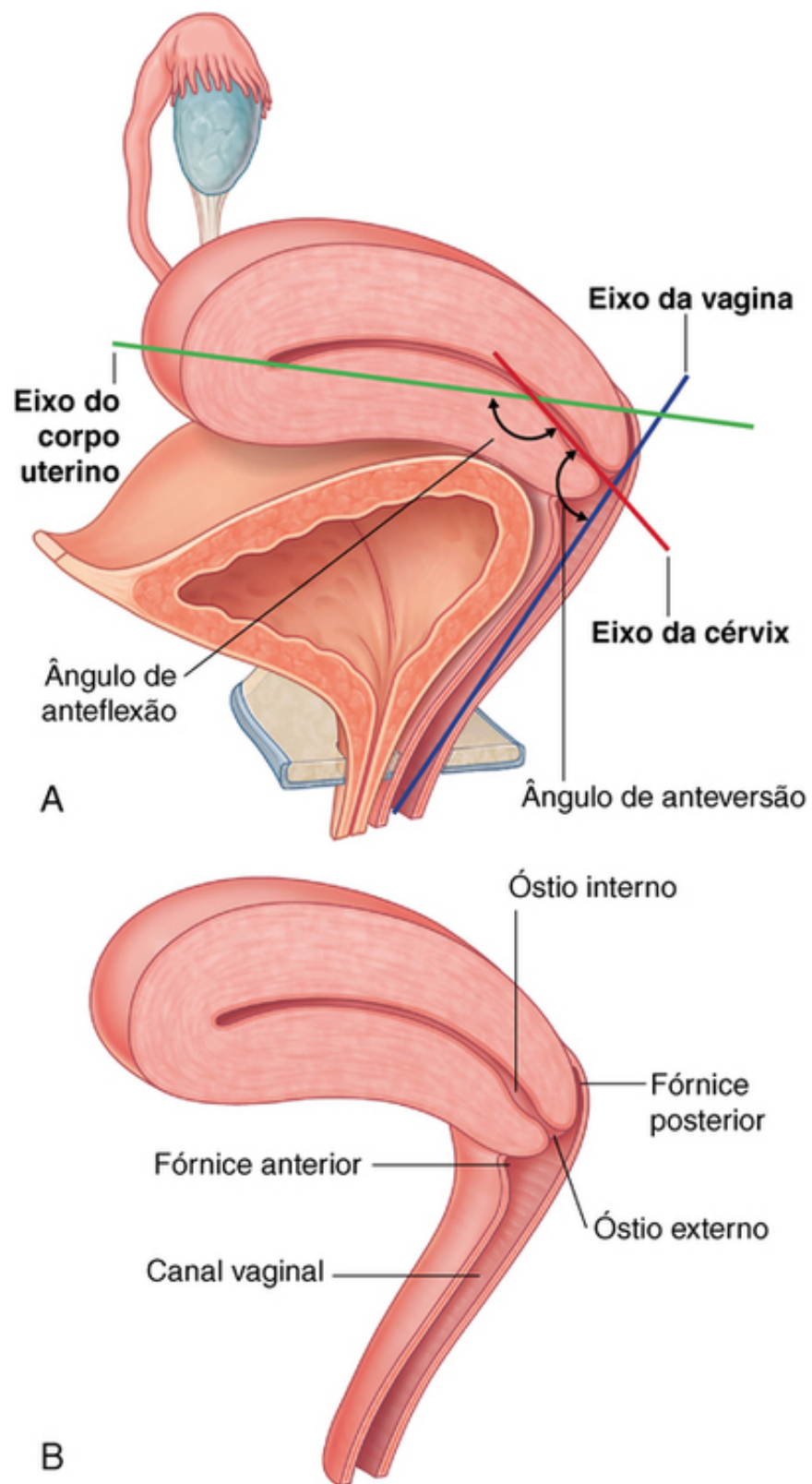
### Laqueadura

Após a ovulação, o óvulo não fertilizado é recolhido pelas fímbrias da tuba uterina. O óvulo passa para dentro da tuba uterina, onde, normalmente, é fertilizado na ampola. Em seguida, o zigoto inicia seu desenvolvimento e passa para o interior da cavidade do útero, onde se implanta em sua parede.

Um método simples e eficaz de controle de natalidade é a laqueadura cirúrgica (clipe) das tubas uterinas, prevenindo que os espermatozoides alcancem os óvulos. Essa cirurgia é um procedimento simples e curto realizado sob anestesia geral. Um pequeno laparoscópio é inserido na cavidade peritoneal e um equipamento especial é utilizado para identificar as tubas.

## Cérvix

A **cérvix** forma a parte inferior do útero e tem a forma de um cilindro largo e curto com um canal central. Normalmente, o corpo do útero se angula para frente (anteflexão do colo) sobre a superfície superior da bexiga vazia (Fig. 5.54A). Além disso, o colo é angulado para frente (anteversão) na vagina de forma que a extremidade inferior do colo se projete para o interior da parte anterior da vagina. Uma vez que a extremidade do colo tem forma de cúpula, ela se destaca no interior da vagina e se forma uma goteira ou fórnice ao redor da margem do colo na qual ela se une com a parede da vagina (Fig. 5.54B). Em sua extremidade inferior, o canal da cérvix se abre como o **óstio externo** na cavidade da vagina e, acima, como o **óstio interno** na cavidade do útero.



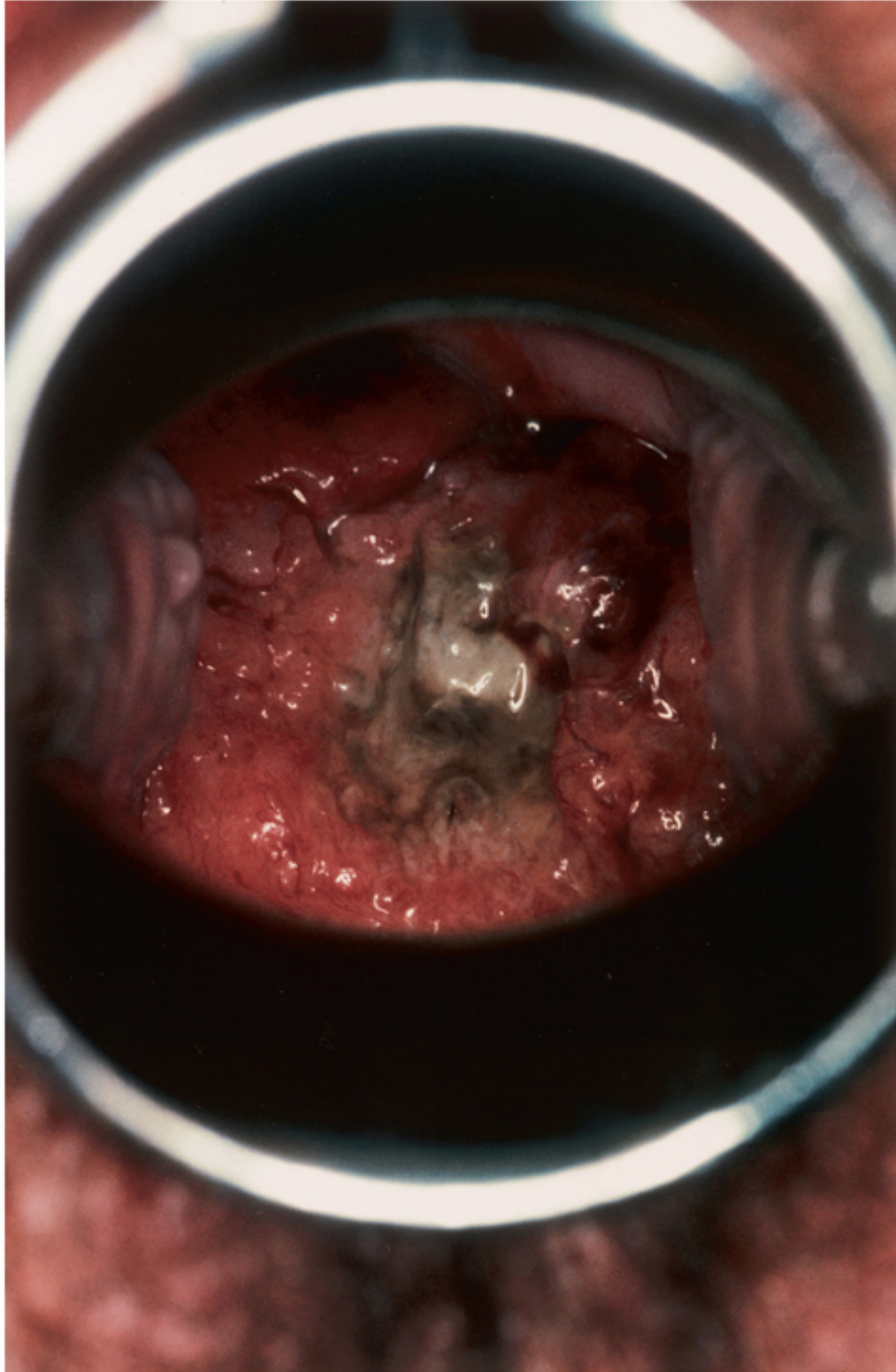
**FIG. 5.54** Útero e vagina. **A.** Ângulos de anteflexão e anteversão. **B.** O colo avança para dentro da vagina.

## Na clínica

### Carcinoma da cérvix e do útero

O carcinoma da cérvix (Fig. 5.55) e do útero é uma doença comum em mulheres. É diagnosticado por inspeção, citologia (exame das células cervicais), exames de imagem, biópsia, dilatação e curetagem do

útero.



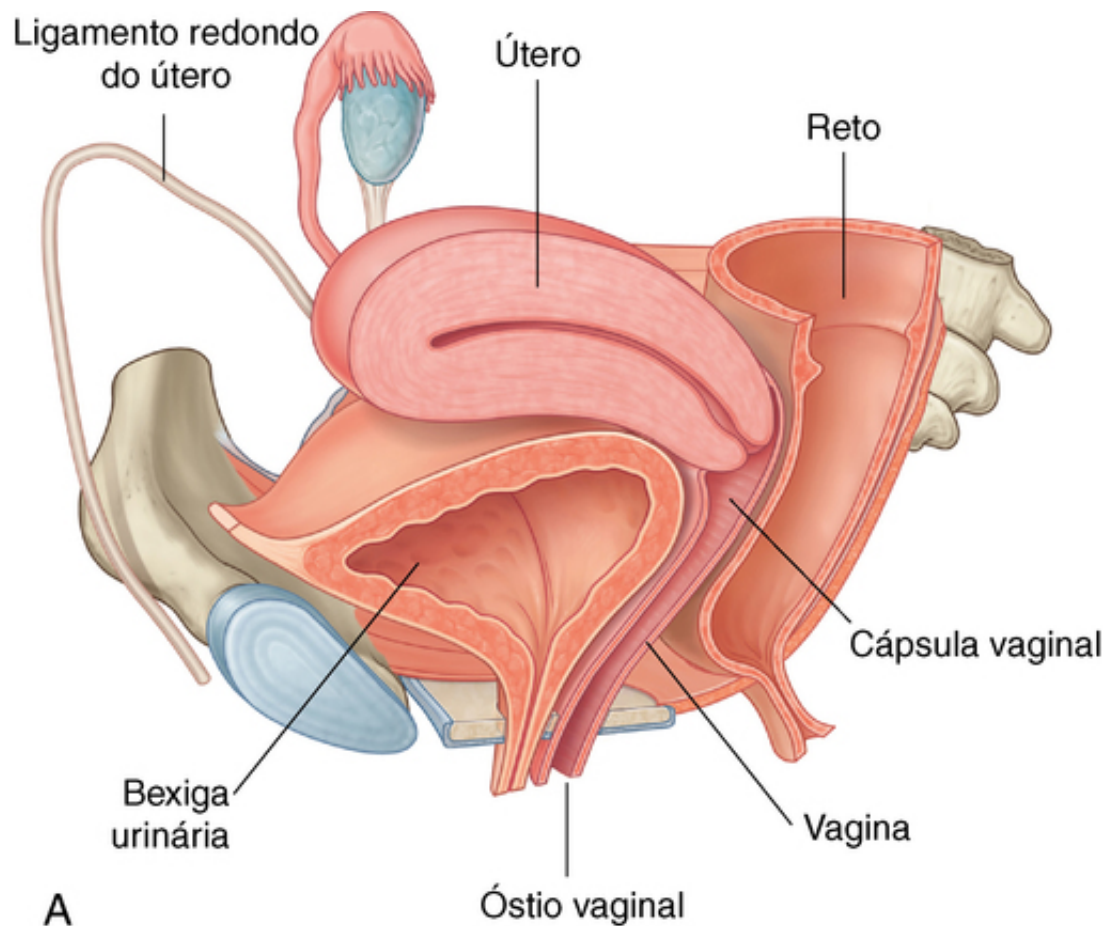
**FIG. 5.55** Imagem obtida por um espécuro inserido na vagina mostrando câncer na cérvix. Veja a [Figura 5.83E](#) na p. 524 para uma imagem de uma cérvix normal.

O carcinoma da cérvix e do útero pode ser tratado por ressecção local, remoção do útero (histerectomia) e por quimioterapia adjuvante. O tumor se dissemina através do sistema linfático para os linfonodos ilíacos comuns e internos.

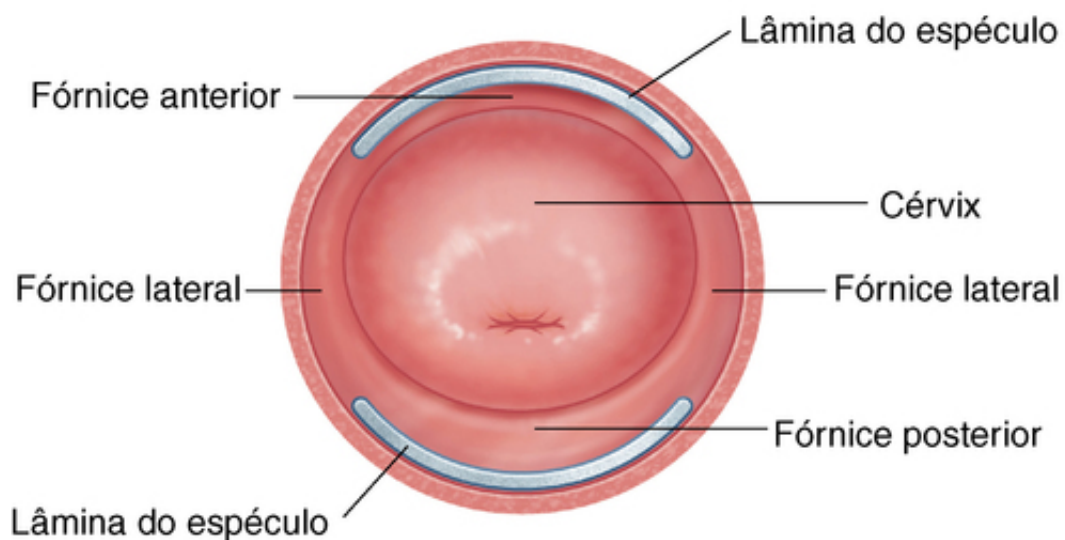


## Vagina

A **vagina** é o órgão da cópula nas mulheres. É um tubo fibromuscular distensível que se estende a partir do períneo por meio do assoalho da pelve e em direção à cavidade da pelve (Fig. 5.56A). A extremidade terminal do canal é alargada para formar uma região denominada **fórnice vaginal**.



A



B

**FIG. 5.56** Vagina. **A.** Porção esquerda da pelve removida. **B.** Os fôrnices vaginais e o colo uterino vistos por um espéculo.

A parede anterior da vagina se relaciona com a base da bexiga e com a uretra; na verdade, a uretra está

embutida ou fundida à parede posterior da vagina.

Posteriormente, a vagina se relaciona principalmente com o reto.

Inferiormente, a vagina se abre no vestíbulo da vagina imediatamente posterior ao óstio externo da uretra. A partir do óstio da vagina, ela segue posterossuperiormente pela membrana do períneo e em direção à cavidade pélvica, na qual se insere à margem circular da cérvix através de sua parede anterior.

O **fórnice da vagina** é um recesso formado entre a margem do colo e a parede da vagina. Com base na sua posição, o fórnice é subdividido em um fórnice posterior, um fórnice anterior e dois fórnicas laterais (Figs. 5.54 e 5.56 A).

O canal vaginal normalmente encontra-se colabado de forma que a parede anterior está em contato com a parede posterior. Com o auxílio de um espéculo para abrir o canal vaginal, o médico pode observar a extremidade do colo em forma de cúpula porção vaginal do colo, os fórnicas da vagina e o óstio do útero (Fig. 5.56B).

Durante a relação sexual, o sêmen é depositado no fórnice da vagina. Os espermatozoides cursam em direção ao óstio do útero, passam através do canal da cérvix em direção à cavidade do útero e, então, continuam até as tubas uterinas, nas quais a fertilização normalmente ocorre na ampola.

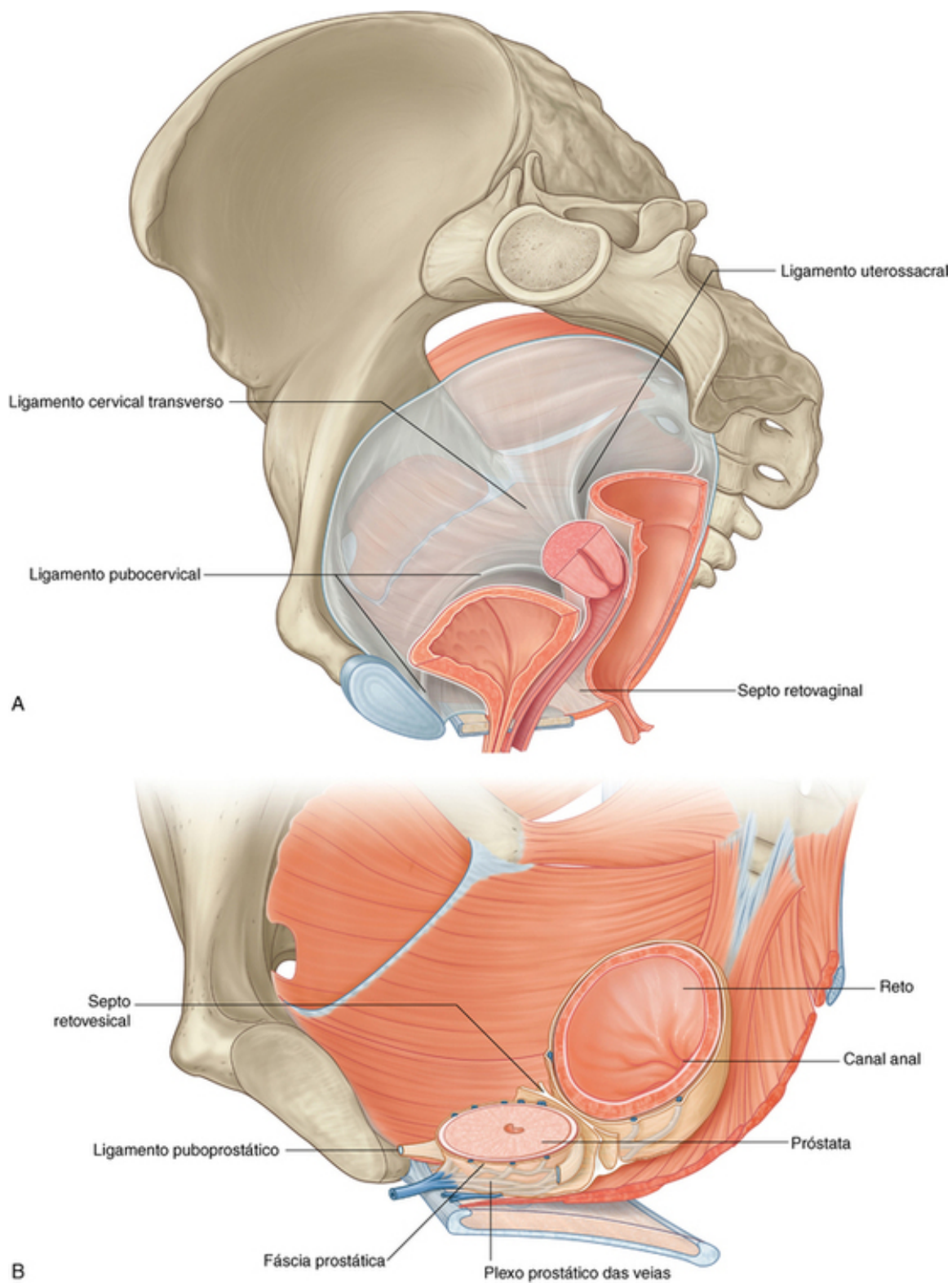
## Fáscia

A fáscia na cavidade pélvica recobre as paredes da pelve, cerca a base das vísceras pélvicas e forma um estojo ao redor dos vasos sanguíneos e dos nervos que cursam medialmente a partir das paredes da pelve para atingir as vísceras na linha mediana. Essa fáscia pélvica é uma continuação da lâmina de tecido conjuntivo extraperitoneal encontrada no abdome.

## Nas mulheres

A superfície posterior da vagina é separada do reto pelo **septo retovaginal** (Fig. 5.57A). As condensações da fáscia formam ligamentos que se estendem do colo até as paredes anterior (**ligamento pubocervical**), lateral (**ligamento transverso do colo** ou **ligamento cardinal**) e posterior (**ligamento retouterino**) da pelve (Fig. 5.57A). Esses ligamentos, em conjunto com a membrana do períneo, os músculos levantadores do ânus e o corpo do períneo, estabilizam o útero na cavidade da pelve. Entre eles, os mais importantes são os ligamentos transversos do colo, ou cardinais, que se estendem lateralmente de cada lado do colo para a parede pélvica relacionada.





**FIG. 5.57** Fáscia pélvica. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

## Na clínica

### Escavação retouterina

A escavação retouterina é uma região de extrema importância clínica, que se situa entre o reto e o útero. Quando o paciente se encontra na posição supina, a escavação retouterina é a porção mais inferior da cavidade abdominopélvica, e é o local onde infecções e fluidos se acumulam. É impossível palpar essa região por via transabdominal, mas ela pode ser examinada pela palpação digital por via transvaginal ou

transretal. Caso haja suspeita de abscesso, ele pode ser drenado através da vagina ou do reto sem a necessidade de cirurgia transabdominal.

### Nos homens

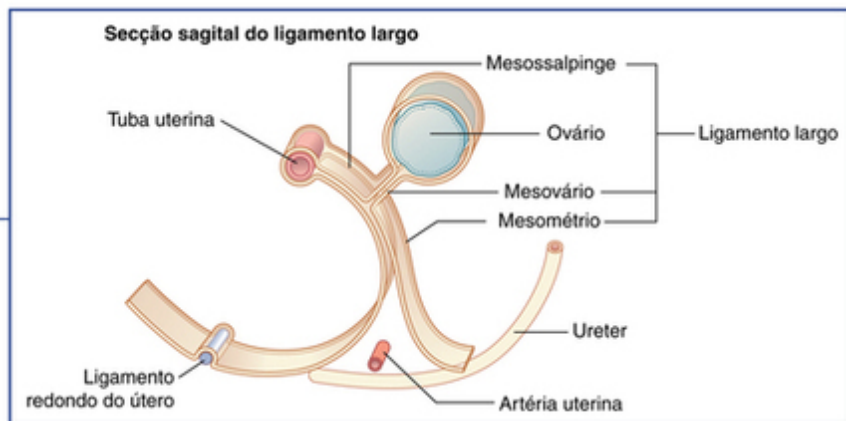
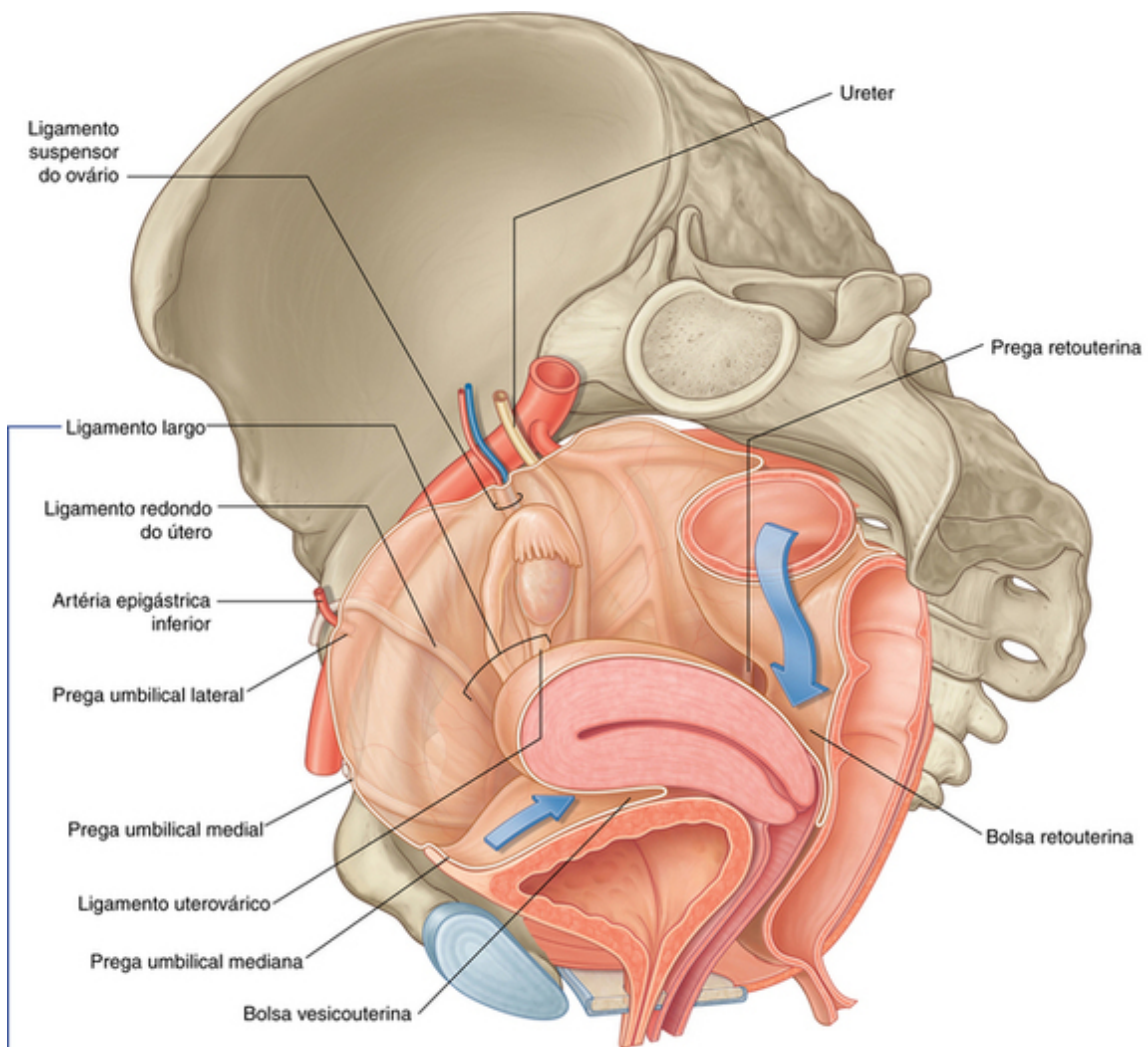
Nos homens, uma condensação da fáscia ao redor das regiões anterior e lateral da próstata (**fáscia prostática**) contém e envolve o plexo venoso prostático e se prolonga posteriormente com o **septo retovesical**, que separa a superfície posterior da próstata e a base da bexiga do reto ([Fig. 5.57B](#)).

### Peritônio

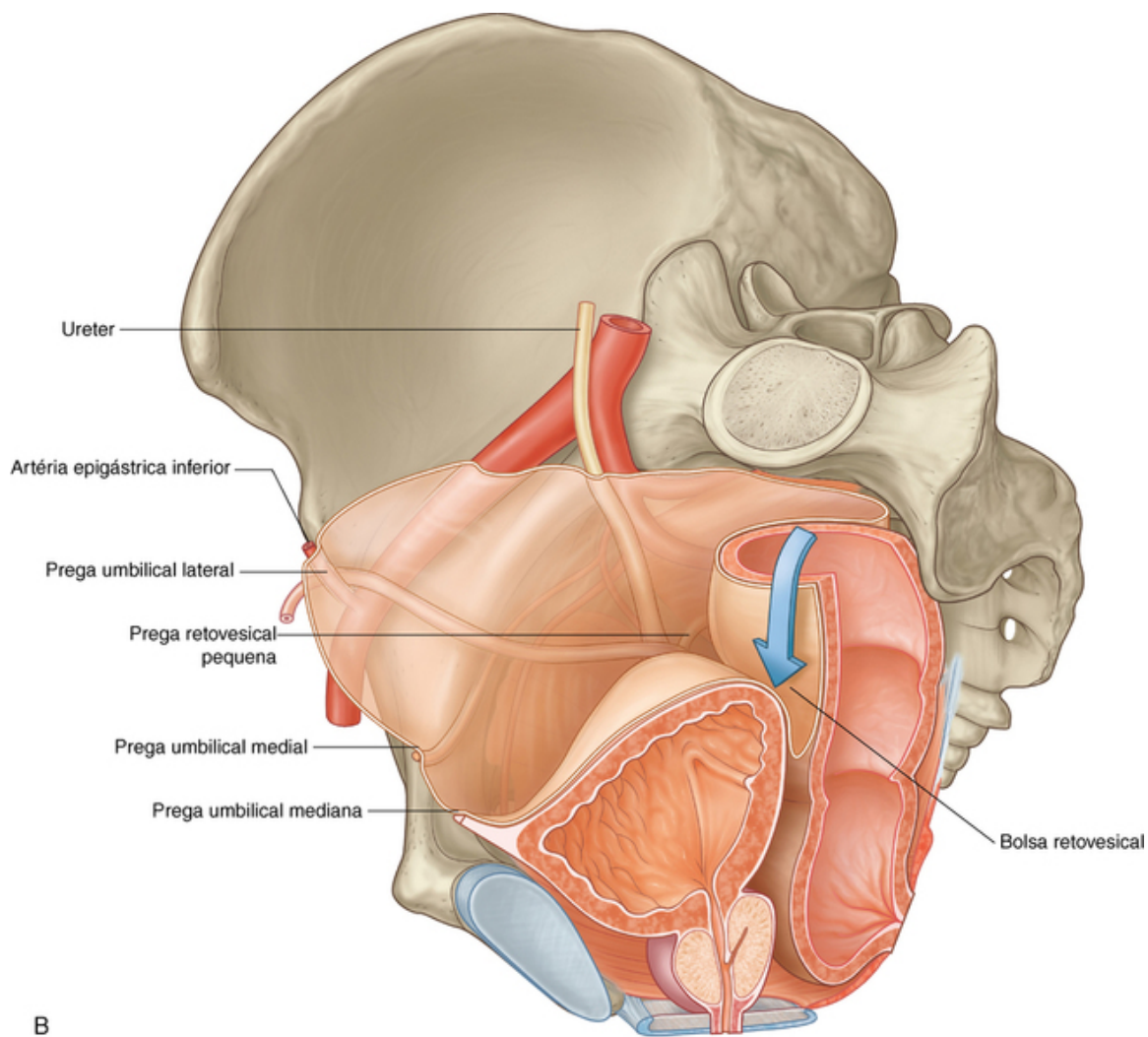
Na entrada pélvica, o peritônio da pelve é contínuo ao peritônio do abdome. Na pelve, o peritônio se dobra sobre as vísceras pélvicas na linha mediana, formando:

- recessos entre vísceras adjacentes; e
- pregas e ligamentos entre vísceras e paredes da pelve.

Anteriormente, as pregas umbilicais mediana e medial de peritônio cobrem os remanescentes embriológicos do útero e das artérias umbilicais, respectivamente ([Fig. 5.58](#)). Essas pregas ascendem para fora da pelve e sobre a parede anterior do abdome. Posteriormente, o peritônio se dobra sobre as porções anterior e lateral do terço superior do reto, mas somente a superfície anterior do terço médio do reto é coberta por peritônio; o terço inferior do reto não é coberto por peritônio.



A



**FIG. 5.58** Peritônio na pelve. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

### Nas mulheres

Nas mulheres, o útero se localiza entre a bexiga e o reto, e as tubas uterinas se estendem a partir da porção superior do útero para as paredes laterais da pelve (Fig. 5.58A). Como consequência, formam-se, anteriormente, uma **escavação vesicouterina** superficial entre a bexiga urinária e o útero, e uma **escavação retouterina** profunda posteriormente entre o útero e o reto. Além disso, existe uma grande prega de peritônio (o ligamento largo do útero) que engloba, em sua margem superior, uma tuba uterina e, posteriormente, um ovário. Essa prega se localiza em ambos os lados do útero e se estende para as paredes laterais da pelve.

Na linha mediana, o peritônio desce sobre a superfície posterior do útero e do colo, e sobre a parede vaginal adjacente ao fórnice posterior da vagina. Ele, então, se reflete sobre as paredes anterior e lateral do reto. A escavação profunda de peritônio formada entre a superfície anterior do reto e a superfície posterior do útero, da cérvix e da vagina é conhecida como escavação retouterina. Existe um sulco fino de peritônio em forma de foice (**prega retouterina**) em cada lado próximo à base da escavação retouterina. As **pregas retouterinas** recobrem os **ligamentos retouterinos**, que são condensações da fáscia pélvica que se estendem a partir da cérvix até as paredes posterolaterais da pelve.

### Ligamento largo do útero

O **ligamento largo do útero** é uma prega de peritônio em forma de folha orientada no plano frontal que segue da parede lateral da pelve até o útero, engloba as tubas uterinas em sua margem superior e suspende os ovários em sua porção posterior (Fig. 5.58A). As artérias uterinas cruzam os ureteres na base do ligamento largo, e o ligamento uterovário e o ligamento redondo do útero são englobados dentro de partes do ligamento largo do útero relacionadas aos ovários e ao útero, respectivamente. O ligamento largo do útero possui três partes:



- o mesométrio, a maior parte do ligamento largo do útero, que se estende das paredes laterais da pelve para o corpo do útero;
- a mesossalpinge, a parte mais superior do ligamento largo do útero, que suspende a tuba uterina na cavidade da pelve; e
- o mesovário, uma extensão posterior do ligamento largo do útero, que se insere no ovário.

O peritônio do mesovário se torna firmemente aderido ao ovário como o epitélio superficial do ovário. Os ovários estão posicionados com seu eixo longo no plano vertical. Os vasos, os nervos e os linfáticos dos ovários entram no polo superior do ovário a partir de uma posição lateral e são cobertos por outra prega saliente de peritônio, que, com as estruturas que contém, forma o **ligamento suspensor do ovário**.

O polo inferior do ovário é inserido a uma banda de tecido fibromuscular (o **ligamento uterovárico**), que cursa medialmente à margem do mesovário até o útero e então se prolonga anterolateralmente como **ligamento redondo do útero** (Fig. 5.58A). O ligamento redondo do útero passa sobre a entrada pélvica para atingir o anel inguinal profundo e cursa, então, através do canal inguinal para terminar no tecido conjuntivo relacionado ao lábio maior do pudendo no períneo. Tanto o ligamento uterovárico como o ligamento redondo do útero são remanescentes do gubernáculo, que liga a gônada à tumefação labioescrotal no embrião.

## Nos homens

Nos homens, o peritônio visceral se dobra sobre o topo da bexiga urinária, os polos superiores das glândulas seminais e, então, se reflete sobre as superfícies anterior e lateral do reto (Fig. 5.58B). Existe uma **escavação retovesical** entre a bexiga e o reto.

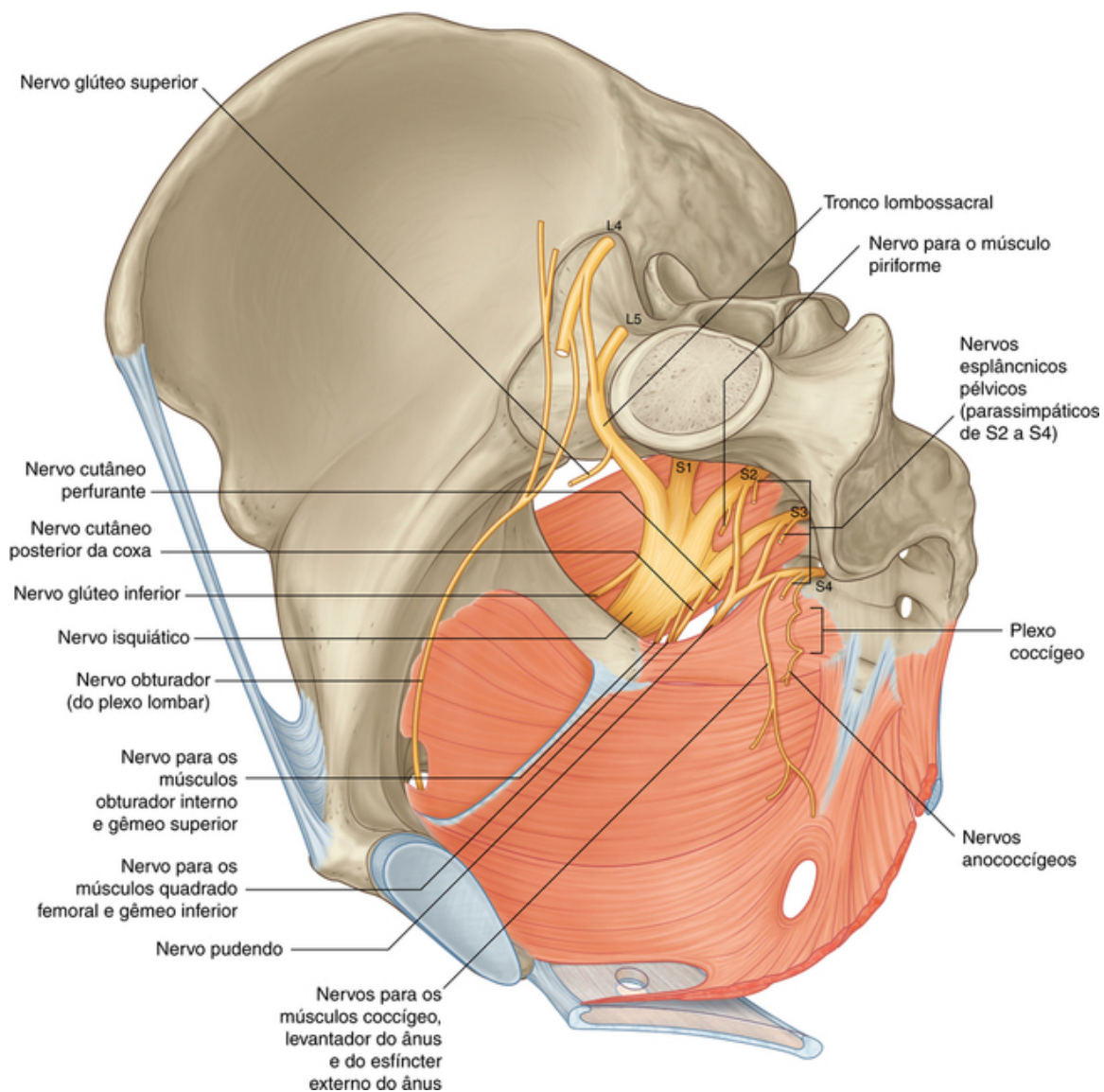
## Nervos

### Plexos somáticos

#### Plexos sacral e coccígeo

Os plexos sacral e coccígeo estão situados na parede posterolateral da cavidade da pelve e, geralmente, localizam-se no plano entre os músculos e os vasos sanguíneos. Eles são formados pelos ramos anteriores de S1 a Co, com uma contribuição significativa de L4 e L5, que penetram na pelve a partir do plexo lombar (Fig. 5.59). Os nervos derivados desses plexos predominantemente somáticos contribuem para a inervação do membro inferior e dos músculos da pelve e do períneo. Os ramos cutâneos inervam a pele sobre a face medial do pé, a porção posterior do membro inferior e a maior parte do períneo.

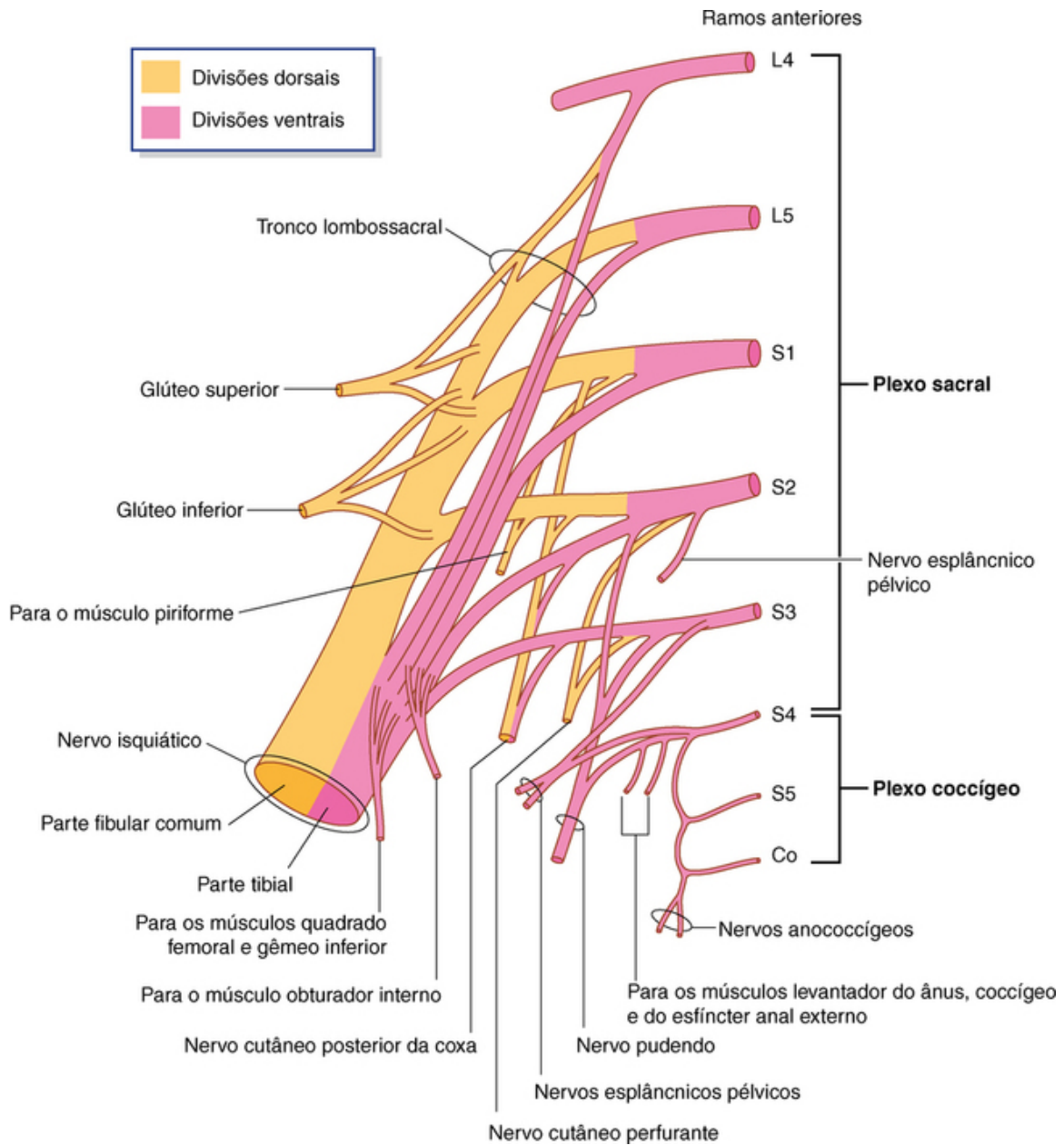




**FIG. 5.59** Plexos sacral e coccígeo.

### Plexo sacral

O plexo sacral em cada lado é formado pelos ramos anteriores de S1 a S4 e pelo tronco lombossacral (L4 e L5) (Fig. 5.60). O plexo é formado em relação à superfície anterior do músculo piriforme, que é parte da parede posterolateral da pelve. Contribuições sacrais para o plexo passam por fora do forame sacral anterior e cursam lateralmente e inferiormente à parede pélvica. O tronco lombossacral, que consiste em parte do ramo anterior de L4 e todos os ramos anteriores de L5, cursa verticalmente em direção à cavidade da pelve a partir do abdome, passando imediatamente anterior à articulação sacroilíaca.



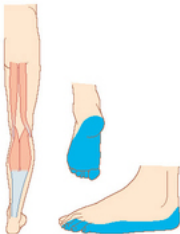

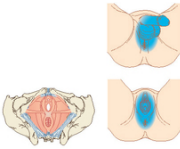

**FIG. 5.60** Componentes e ramos dos plexos sacral e coccígeo.




Cada um dos ramos comunicantes cinzentos dos gânglios do tronco simpático se conecta aos ramos anteriores e carregam fibras simpáticas pós-ganglionares destinadas à periferia dos nervos somáticos (Fig. 5.61). Além disso, nervos viscerais especiais (**nervos esplâncnicos pélvicos**), que se originam de S2 a S4, levam fibras parassimpáticas pré-ganglionares à parte pélvica do plexo pré-vertebral (Figs. 5.59 e 5.60).






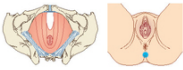
**Tabela 5.4**


**Ramos dos plexos sacral e coccígeo (os segmentos espinais em parênteses não participam significativamente)**

Ramo		
PLEXO SACRAL		
Isquiático	Segmentos espinais	Função motora
 <p>Parte tibial</p>	L4 a S3	<p>Todos os músculos no compartimento posterior da coxa (incluindo a parte isquiotibial do adutor magno), exceto a cabeça curta do bíceps</p> <p>Todos os músculos no compartimento posterior da perna</p> <p>Todos os músculos da planta do pé</p> <p><b>Função sensorial (cutânea)</b></p> <p>Pele nas superfícies posterolateral e lateral do pé e da planta do pé</p>
 <p>Parte fibular comum</p>	L4 a S2	<p><b>Função motora</b></p> <p>Cabeça curta do bíceps no compartimento posterior da coxa</p> <p>Todos os músculos nos compartimentos anterior e lateral da perna</p> <p>Extensor digital breve no pé (também contribui para o suprimento do primeiro músculo interósseo dorsal)</p> <p><b>Função sensorial (cutânea)</b></p> <p>Pele na superfície anterolateral da perna e na superfície dorsal do pé</p>
 <p>Pudendo</p>	S2 a S4	<p><b>Função motora</b></p> <p>Músculos esqueléticos no períneo incluindo os esfíncteres externo da uretra e do ânus, bem como o músculo levantador do ânus (sobrepõe-se ao levantador do ânus e ao esfíncter externo com ramos diretamente da divisão ventral de S4)</p> <p><b>Função sensorial (cutânea)</b></p> <p>Maior parte da pele do períneo. Pênis e clitóris</p>
 <p>Glúteo superior</p>	L4 a S1	<p><b>Função motora</b></p> <p>Glúteo médio, glúteo mínimo e tensor da fáscia lata</p>
	L5 a S2	<p><b>Função motora</b></p> <p>Glúteo máximo</p>

 <p>Glúteo inferior</p>		
 <p>Nervo para o obturador interno e gêmeo superior</p>	L5 a S2	<b>Função motora</b> Obturador interno e gêmeo superior
 <p>Nervo para o músculo quadrado femoral e gêmeo inferior</p>	L4 a S1	<b>Função motora</b> Músculo quadrado femoral e gêmeo inferior
	S1, S3	<b>Função sensorial (cutânea)</b> Pele do aspecto posterior da coxa



 <p>Cutâneo femoral posterior (nervo cutâneo posterior da coxa)</p>		
 <p>Cutâneo perfurante</p>	S2, S3	<p><b>Função sensorial (cutânea)</b> Pele sobre o sulco infraglúteo (sobrepõe-se ao cutâneo posterior da coxa)</p>
 <p>Nervo para o piriforme</p>	S1, S3	<p><b>Função motora</b> Músculo piriforme</p>
 <p>Nervos para o levador do ânus, para o cóccigeo e para o esfíncter anal externo</p>	S4	<p><b>Função motora</b> Levador do ânus, cóccigeo e esfíncter externo do ânus. (Sobrepõe-se ao nervo pudendo.)</p> <p><b>Função sensorial (cutânea)</b> Pequena área de pele entre o ânus e o cóccix</p>
<p><b>Nervos esplâncnicos pélvicos</b></p>	S2, S3 (4)	<p><b>Função sensorial (cutânea)</b> Motor visceral (parassimpático pré-ganglionar) para a porção pélvica do plexo pré-vertebral Estimula a ereção, modula a mobilidade no sistema digestório distal para a flexura esquerda do colo, inibidor do esfíncter uretral interno</p>

		<b>Função sensorial (visceral)</b> Aferentes viscerais (que seguem os parassimpáticos) das vísceras pélvicas e partes distais do colo. Dor do colo uterino e, possivelmente, da bexiga urinária e uretra proximal
PLEXO COCCÍGEO		
 <p>Nervos anococcigeos</p>	S4 a Co	<b>Função sensorial (cutânea)</b> Pele perianal

A maioria dos nervos que se originam a partir do plexo sacral deixa a cavidade da pelve, passando através do forame isquiático maior inferior ao músculo piriforme, e entra na região glútea do membro inferior. Outros nervos deixam a cavidade da pelve utilizando caminhos diferentes; poucos nervos não deixam a cavidade da pelve e cursam diretamente para músculos na cavidade da pelve. Por fim, dois nervos que deixam a cavidade da pelve através do forame isquiático maior fazem uma volta ao redor da espinha isquiática e do ligamento sacroespinal, e passam medialmente através do forame isquiático menor para inervar estruturas no períneo e na parede lateral da pelve.

### Nervo isquiático

O **nervo isquiático** é o maior nervo do corpo e tem contribuições de L4 a S3 (Figs. 5.59 e 5.60). Ele:

- se forma na superfície anterior do músculo piriforme e deixa a cavidade pélvica pelo forame isquiático maior inferior ao piriforme;
- passa pela região glútea na coxa na qual se divide em dois ramos principais, o nervo fibular comum e o nervo tibial (as divisões posteriores de L4, L5, S1 e S2 são conduzidas na parte fibular comum do nervo; e as divisões anteriores de L4, L5, S1, S2 e S3 são conduzidas na parte tibial);
- inerva músculos no compartimento posterior da coxa e músculos na perna e no pé; e
- conduz fibras sensoriais da pele do pé e da parte lateral da perna.

### Nervo pudendo

O **nervo pudendo** se forma anteriormente à parte inferior do músculo piriforme a partir das divisões anteriores de S2 a S4 (Figs. 5.59 e 5.60). Ele:

- deixa a cavidade da pelve através do forame isquiático maior, inferiormente ao músculo piriforme, e entra na região glútea;
- segue pelo períneo passando imediatamente ao redor do ligamento sacroespinal, no qual o ligamento se une com a espinha isquiática, e através do forame isquiático menor (esse percurso leva o nervo para fora da cavidade da pelve, ao redor da inserção periférica do assoalho da pelve, e para o períneo);
- é acompanhado em todo seu comprimento pelos vasos pudendos internos; e
- inerva a pele e os músculos esqueléticos do períneo, incluindo o esfíncter externo do ânus e o esfíncter externo da uretra.

## Na clínica

### Bloqueio do nervo pudendo

A técnica anestésica de bloqueio do nervo pudendo é realizada para aliviar a dor associada ao parto. Apesar de o procedimento ser menos comum desde o aumento da adoção da anestesia epidural, ele proporciona uma excelente opção para mulheres com contraindicação para anestesia neuraxial (p. ex., anatomia da espinha, baixo nível de plaquetas, muito próximo do parto). Os bloqueios do nervo pudendo também são utilizados para dores crônicas na pelve. Geralmente, a injeção é administrada no local em que o nervo pudendo cruza a porção lateral do ligamento sacroespinal próximo à sua inserção à espinha isquiática. Durante o parto, com a inserção de um dedo na vagina, pode-se palpar o túber isquiático. A

agulha é inserida por via transcutânea em direção à porção medial da espinha isquiática e ao redor do ligamento sacroespinal. A infiltração é realizada, e o períneo é anestesiado.

### Outros ramos do plexo sacral

Os outros ramos do plexo sacral são:

- os nervos motores para os músculos da região glútea, da parede pélvica e do assoalho da pelve (nervos glúteos superior e inferior, nervo para o obturador interno e para o gêmeo inferior, nervo para o piriforme e nervos para o levantador do ânus); e

- os nervos sensoriais para a pele sobre a região glútea inferior e porções posteriores da coxa e da parte superior da perna (nervo cutâneo perfurante e nervo cutâneo posterior da coxa) (Figs. 5.59 e 5.60).

O **nervo glúteo superior**, formado por ramos das divisões posteriores de L4 a S1, deixa a cavidade da pelve através do forame isquiático maior superiormente ao músculo piriforme, e supre os músculos na região glútea – **músculos glúteo médio, glúteo mínimo e tensor da fáscia lata**.

O **nervo glúteo inferior**, formado por ramos das divisões posteriores de L5 a S2, deixa a cavidade da pelve através do forame isquiático maior inferiormente ao músculo piriforme, e supre o **glúteo máximo**, o maior músculo da região glútea.

Tanto o nervo glúteo inferior como o glúteo superior são acompanhados pelas artérias correspondentes.

O **nervo para o obturador interno** e o músculo **gêmeo superior** associado se originam das divisões anteriores de L5 a S2 e deixam a cavidade da pelve através do forame isquiático maior abaixo do músculo piriforme. Semelhantemente ao nervo pudendo, ele passa ao redor da espinha isquiática e através do forame isquiático menor para entrar no períneo e suprir o músculo obturador interno a partir da face medial do músculo, abaixo da inserção do músculo levantador do ânus.

O **nervo para o músculo quadrado femoral** e para o músculo **gêmeo inferior** e o **nervo cutâneo femoral posterior** também deixam a cavidade da pelve através do forame isquiático maior, abaixo do músculo piriforme, e seguem em direção aos músculos e à pele, respectivamente, no membro inferior.

Diferentemente da maior parte dos outros nervos que se originam a partir do plexo sacral, que deixam a cavidade da pelve através do forame isquiático maior acima ou abaixo do músculo piriforme, o **nervo cutâneo perfurante** deixa a cavidade da pelve penetrando diretamente pelo ligamento sacrotuberal e segue, então, para a pele sobre a porção inferior das nádegas.

O **nervo para o piriforme** e diversos nervos pequenos para o músculo levantador do ânus e para o músculo coccígeo se originam a partir do plexo sacral e passam diretamente em direção aos seus músculos-alvo sem deixar a cavidade da pelve.

O **nervo obturatório** (L2 a L4) é um ramo do plexo lombar. Ele passa inferiormente ao longo da parede abdominal posterior dentro do músculo psoas maior, emerge a partir da superfície medial desse músculo, passa posteriormente à artéria ilíaca comum e medialmente à artéria ilíaca interna na entrada pélvica, e segue, então, ao longo da parede lateral da pelve. Ele deixa a cavidade da pelve passando através do canal obturatório e supre a região adutora da coxa.

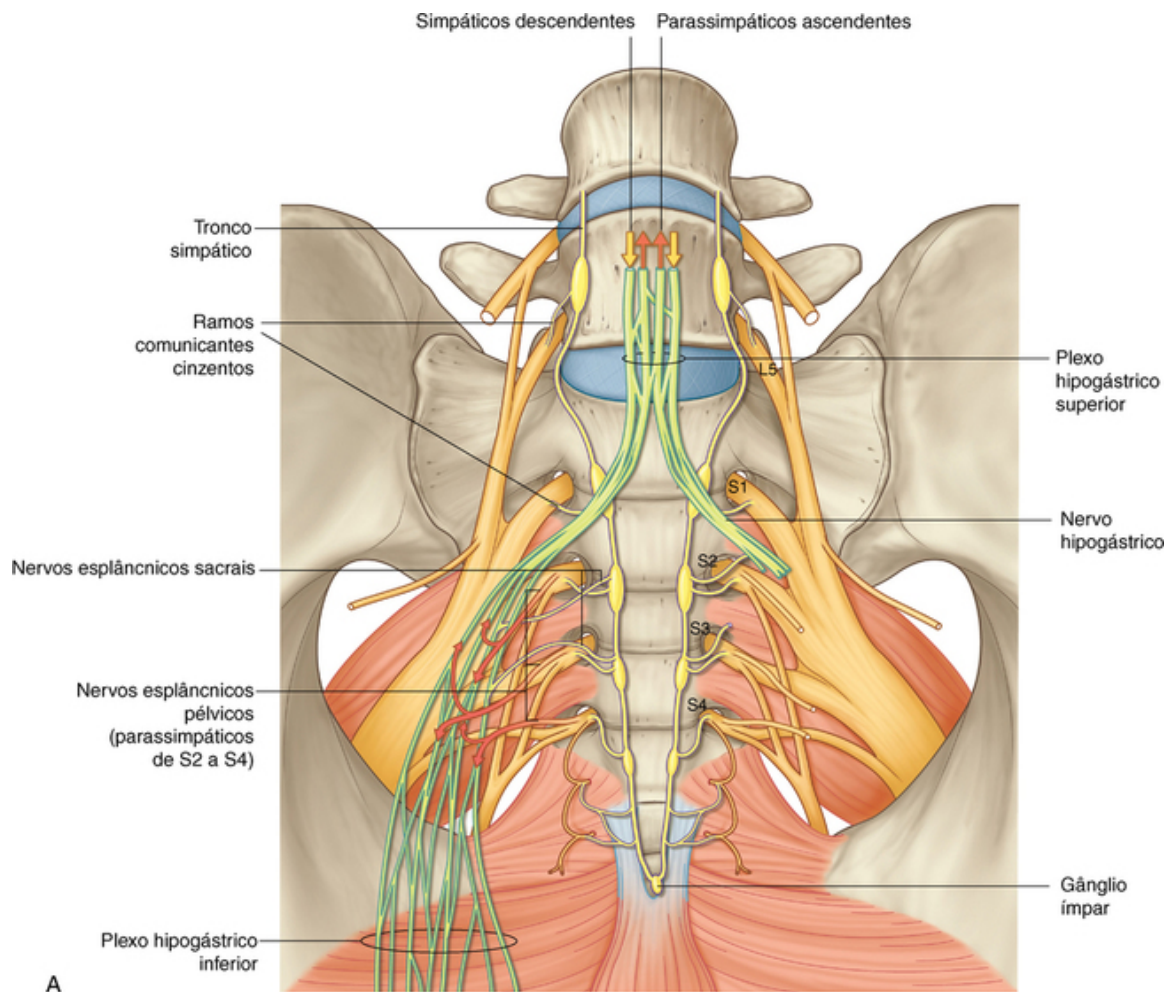
### Plexo coccígeo

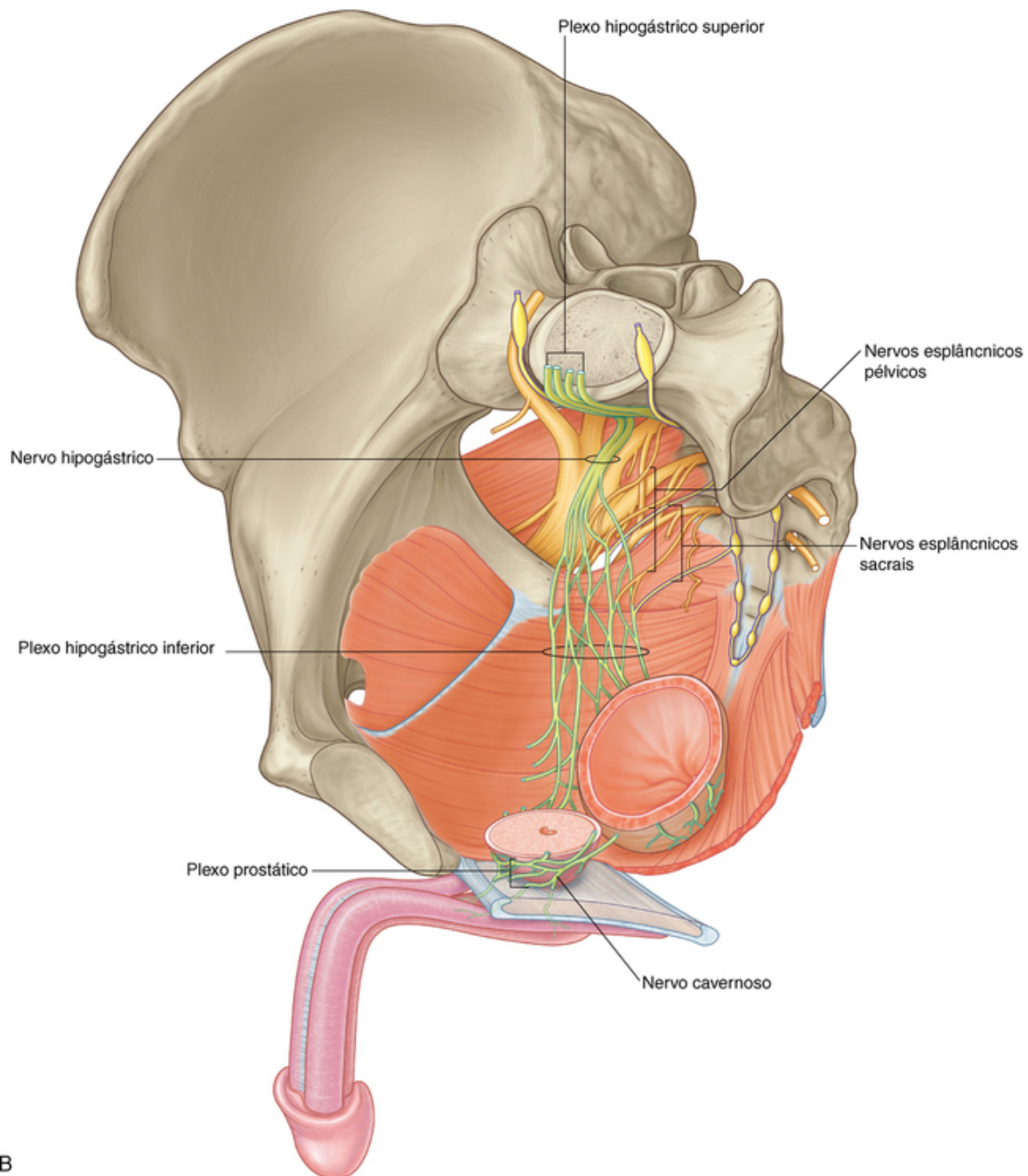
O pequeno plexo coccígeo tem uma contribuição menor de S4 e é formado, principalmente, pelo ramo anterior de S5 e Co, que se origina inferiormente ao assoalho da pelve. Ele penetra no músculo coccígeo para entrar na cavidade da pelve e se unir ao ramo anterior de S4 para formar um tronco único, do qual se originam os pequenos **nervos anococcígeos** (Tabela 5.4). Esses nervos penetram no músculo e nos ligamentos sacroespinal e sacrotuberal sobrepostos, e passam superficialmente para inervar a pele no triângulo anal do períneo.

### Plexos viscerais

#### Cadeia simpática paravertebral

A parte paravertebral do sistema nervoso visceral é representada na pelve pela extremidade inferior do tronco simpático (Fig. 5.62A). Cada tronco entra na cavidade da pelve a partir do abdome passando sobre a asa do sacro medialmente aos troncos lombossacrais e posteriormente aos vasos ilíacos. Os troncos seguem inferiormente ao longo da face anterior do sacro, na qual eles estão posicionados medialmente ao forame sacral anterior. Existem quatro gânglios ao longo de cada tronco. Anteriormente ao cóccix, os dois troncos se juntam para formar um único gânglio terminal pequeno (o **gânglio ímpar**).





**FIG. 5.62** Extensões pélvicas do plexo pré-vertebral. **A.** Vista anterior. **B.** Vista anteromedial do lado direito do plexo.

A principal função dos troncos simpáticos na pelve é levar fibras simpáticas pós-ganglionares ao ramo anterior dos nervos sacrais para serem distribuídas à periferia, principalmente para as regiões do membro inferior e do períneo. Essa função é realizada pelos ramos comunicantes cinzentos, que conectam os troncos aos ramos sacrais anteriores.

Além dos ramos comunicantes cinzentos, outros ramos (os **nervos esplâncnicos sacrais**) contribuem para a parte pélvica do plexo pré-vertebral associado à inervação das vísceras pélvicas (Fig. 5.62A).

#### Extensões pélvicas do plexo pré-vertebral

As partes pélvicas do plexo pré-vertebral levam fibras simpáticas, parassimpáticas e aferentes viscerais (Fig. 5.62A). As partes pélvicas do plexo pré-vertebral estão associadas à inervação das vísceras pélvicas e dos tecidos eréteis do períneo.

O plexo pré-vertebral entra na pelve como dois **nervos hipogástricos**, um em cada lado, que cruzam a entrada pélvica medialmente aos vasos ilíacos internos (Fig. 5.62A). Os nervos hipogástricos são formados pela divisão das fibras no plexo hipogástrico superior nos ramos direito e esquerdo. O **plexo hipogástrico superior**



se situa anteriormente à vértebra LV entre o promontório sacral e a bifurcação da aorta.

Quando os nervos hipogástricos se juntam aos nervos esplâncnicos pélvicos que contêm fibras simpáticas pré-ganglionares de S2 a S4, são formados os **plexos pélvicos (plexos hipogástricos inferiores)** (Fig. 5.62). Os plexos hipogástricos inferiores, um de cada lado, seguem em uma direção inferior ao redor das paredes da pelve e medialmente aos grandes vasos e aos nervos somáticos. Esses plexos dão origem aos seguintes plexos subsidiários que inervam as vísceras da pelve:

- **plexo retal;**
- **plexo uterovaginal;**
- **plexo prostático;**
- **plexo vesical.**

Os ramos terminais dos plexos hipogástricos inferiores penetram no espaço profundo do períneo, passam por ele, e inervam os tecidos eréteis do pênis e do clitóris no períneo (Fig. 5.62B). Nos homens, esses nervos, conhecidos como **nervos cavernosos** do pênis, são extensões do plexo prostático. O padrão de distribuição de nervos similares nas mulheres não está completamente estabelecido, mas provavelmente eles são extensões do plexo uterovaginal.

### Fibras simpáticas

As fibras simpáticas entram no plexo hipogástrico inferior a partir dos nervos hipogástricos e de ramos (nervos esplâncnicos sacrais) das partes sacrais superiores dos troncos simpáticos (Fig. 5.62A). Por fim, esses nervos são derivados das fibras pré-ganglionares que deixam a medula espinal nas raízes anteriores, principalmente de T10 a L2. Essas fibras:

- inervam os vasos sanguíneos;
- causam contração do músculo liso do esfíncter interno da uretra, nos homens, e do esfíncter interno do ânus, tanto em homens como em mulheres;
- causam contração do músculo liso associado ao sistema genital e com as glândulas acessórias do sistema genital; e
- são importantes no transporte das secreções do epidídimo e das glândulas associadas à uretra para formar o sêmen durante a ejaculação.

### Fibras parassimpáticas

As fibras parassimpáticas entram no plexo pélvico dos nervos esplâncnicos pélvicos que se originam dos níveis S2 a S4 da medula espinal (Fig. 5.62A). Elas:

- são, geralmente, vasodilatadoras;
- estimulam a contração da bexiga urinária;
- estimulam a ereção; e
- modulam a atividade do sistema nervoso entérico do colo distal à flexura esquerda do colo (além das vísceras da pelve, algumas fibras do plexo pélvico cursam superiormente no plexo pré-vertebral, ou como nervos separados, e passam no plexo mesentérico inferior do abdome).

### Fibras aferentes viscerais

As fibras aferentes viscerais seguem o curso das fibras simpáticas e parassimpáticas em direção à medula. As fibras aferentes que entram na medula espinal nos níveis torácicos inferiores e nos níveis lombares juntamente com as fibras simpáticas geralmente transmitem impulsos dolorosos; todavia, fibras dolorosas da cérvix e algumas fibras dolorosas da bexiga urinária e da uretra podem acompanhar nervos parassimpáticos para os níveis sacrais da medula espinal.

## Na clínica

### Prostatectomia e impotência

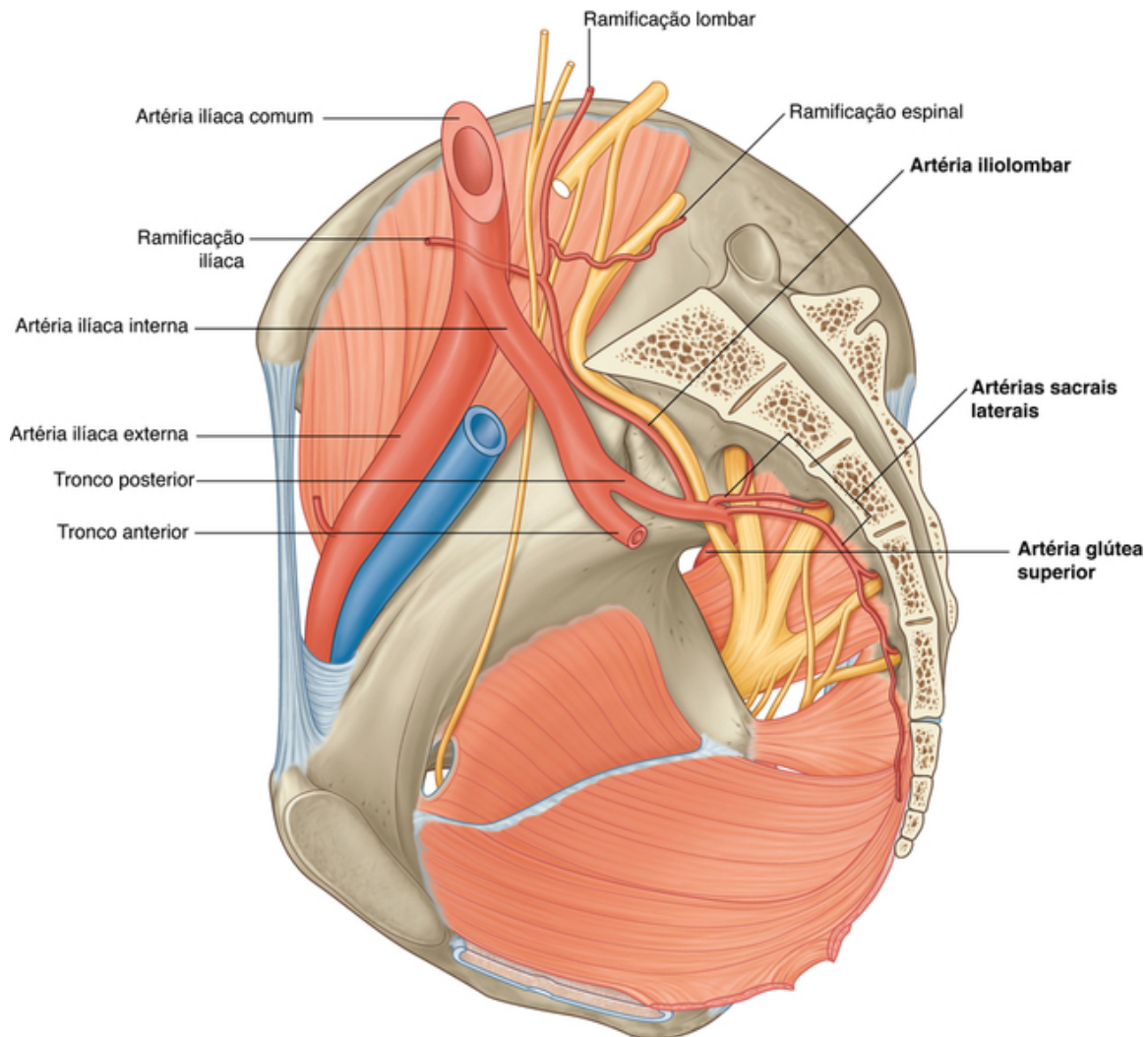
Pode ser necessária a realização de uma cirurgia radical para curar o câncer de próstata. Para fazer essa cirurgia, devem ser removidos a próstata e seus anexos ao redor da bexiga, incluindo as glândulas seminais. Partes do plexo hipogástrico inferior nessa região dão origem aos nervos que alimentam os tecidos eréteis do pênis. Caso esses nervos não sejam preservados durante a remoção da próstata, pode haver impotência.

Pelos mesmos motivos, as mulheres podem apresentar disfunção sexual caso nervos similares sejam lesados durante uma cirurgia pélvica; por exemplo, durante a histerectomia.

## Vasos sanguíneos

### Artérias

A principal artéria da pelve e do períneo é a artéria íliaca interna, presente uma em cada lado (Fig. 5.63). Além de fornecer aporte sanguíneo para a maioria das vísceras da pelve, das paredes e do assoalho da pelve e das estruturas no períneo, incluindo os tecidos eréteis do clitóris e do pênis, essa artéria dá origem aos ramos que seguem os nervos para a região glútea do membro inferior. Outros vasos que se originam no abdome e contribuem para a irrigação sanguínea das estruturas pélvicas são a artéria sacral mediana e, nas mulheres, as artérias ovárias.



**FIG. 5.63** Ramos do tronco posterior da artéria íliaca interna.

### Artéria íliaca interna

A artéria íliaca interna se origina a partir da artéria íliaca comum em cada lado, aproximadamente ao nível do disco intervertebral entre LV e SI, e se situa anteromedial à articulação sacroilíaca (Fig. 5.63). O vaso segue inferiormente sobre a entrada pélvica e, então, se divide nos troncos anterior e posterior ao nível da borda superior do forame isquiático maior. Os ramos do tronco posterior contribuem para a irrigação da parede abdominal posterior inferior, da parede posterior da pelve e da região glútea. Os ramos do tronco anterior irrigam as vísceras pélvicas, o períneo, a região glútea, a região adutora da coxa e, no feto, a placenta.

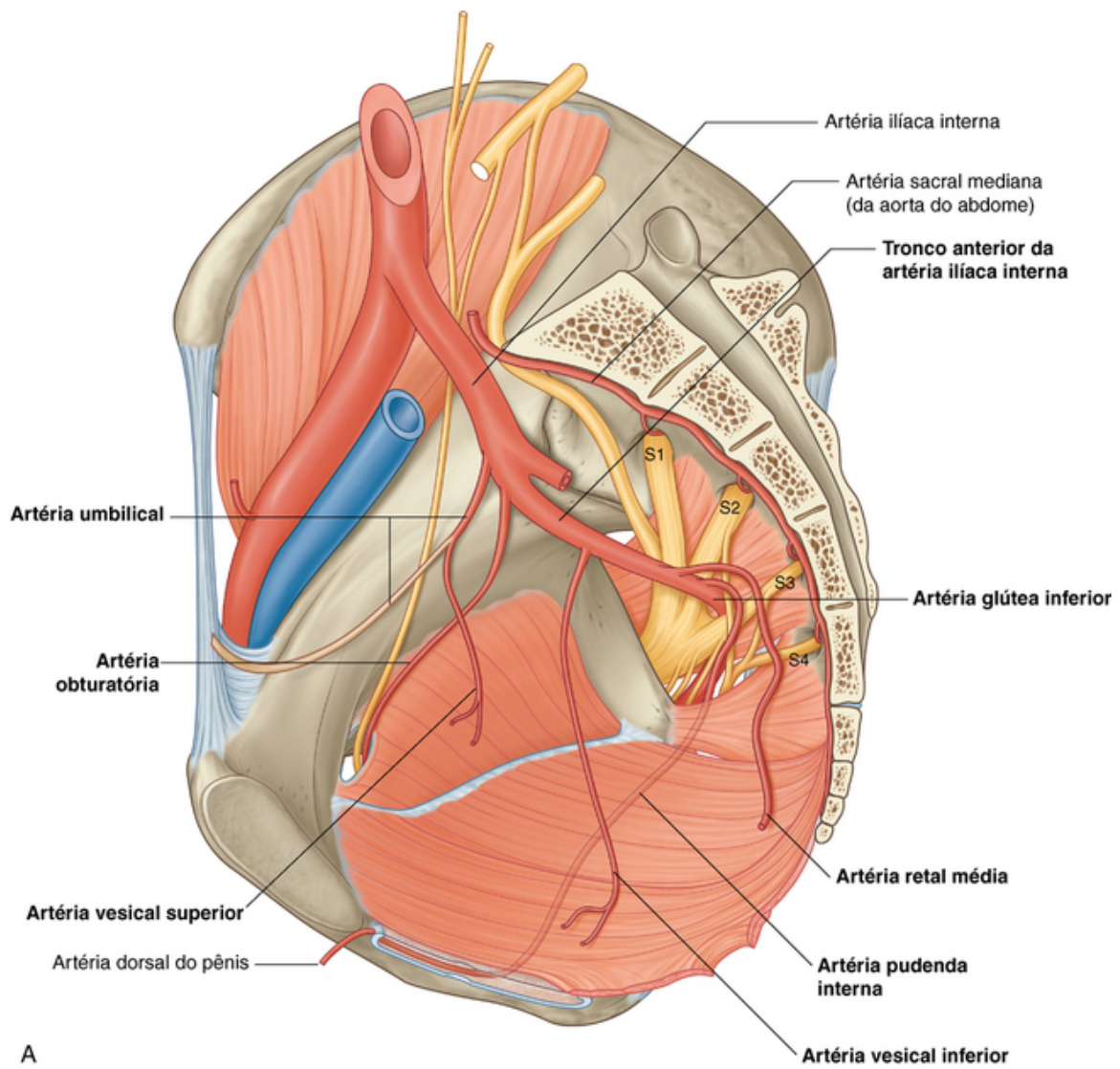
## Tronco posterior

Os ramos do tronco posterior da artéria ilíaca interna incluem a artéria iliolumbar, a artéria sacral lateral e a artéria glútea superior (Fig. 5.63).

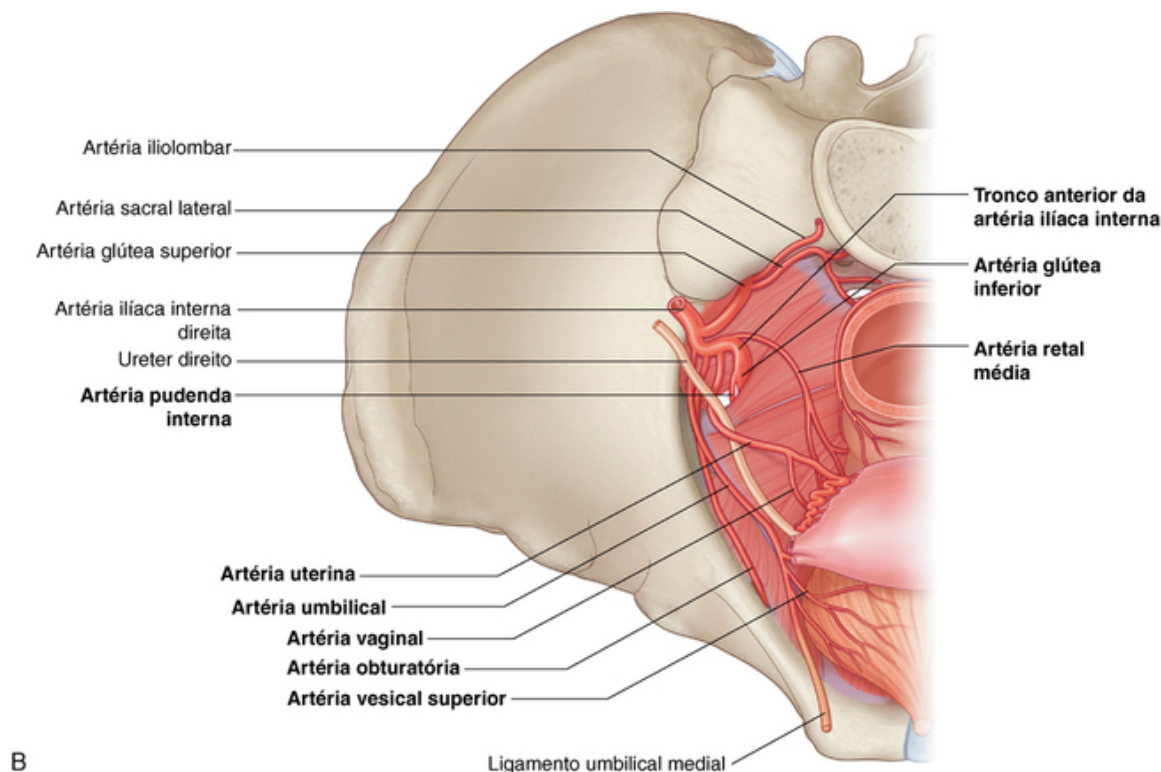
- A **artéria iliolumbar** ascende lateralmente para fora da entrada pélvica e se divide em um ramo lombar e um ramo ilíaco. O ramo lombar contribui para a irrigação da parede posterior do abdome, dos músculos psoas maior e do quadrado do lombo e da cauda equina através de um pequeno ramo espinal que passa através do forame intervertebral entre LV e SI. O ramo ilíaco passa lateralmente dentro da fossa ilíaca para suprir músculos e ossos.
- As **artérias sacrais laterais**, geralmente duas, se originam da divisão posterior da artéria ilíaca interna e seguem medial e inferiormente ao longo da parede posterior da pelve. Elas dão origem a ramos que passam no forame sacral anterior para irrigar o osso, as partes moles relacionadas, as estruturas no canal vertebral (sacral), a pele e os músculos posteriores ao sacro.
- A **artéria glútea superior** é o maior ramo da artéria ilíaca interna e é a continuação terminal do tronco posterior. Ela segue posteriormente, em geral passando entre o tronco lombossacral e o ramo anterior de S1, para deixar a cavidade da pelve através do forame isquiático maior, acima do músculo piriforme, e entrar na região glútea do membro inferior. Esse vaso tem uma contribuição importante para o aporte sanguíneo de músculos e da pele da região glútea, e também fornece ramos para músculos e ossos adjacentes das paredes da pelve.

## Tronco anterior

Os ramos do tronco anterior da artéria ilíaca interna incluem a artéria vesical superior, a artéria umbilical, a artéria vesical inferior, a artéria retal média, a artéria uterina, a artéria vaginal, a artéria obturatória, a artéria pudenda interna e a artéria glútea inferior (Fig. 5.64).







**FIG. 5.64** Ramos do tronco anterior da artéria ilíaca interna. **A.** Homem. **B.** Mulher.

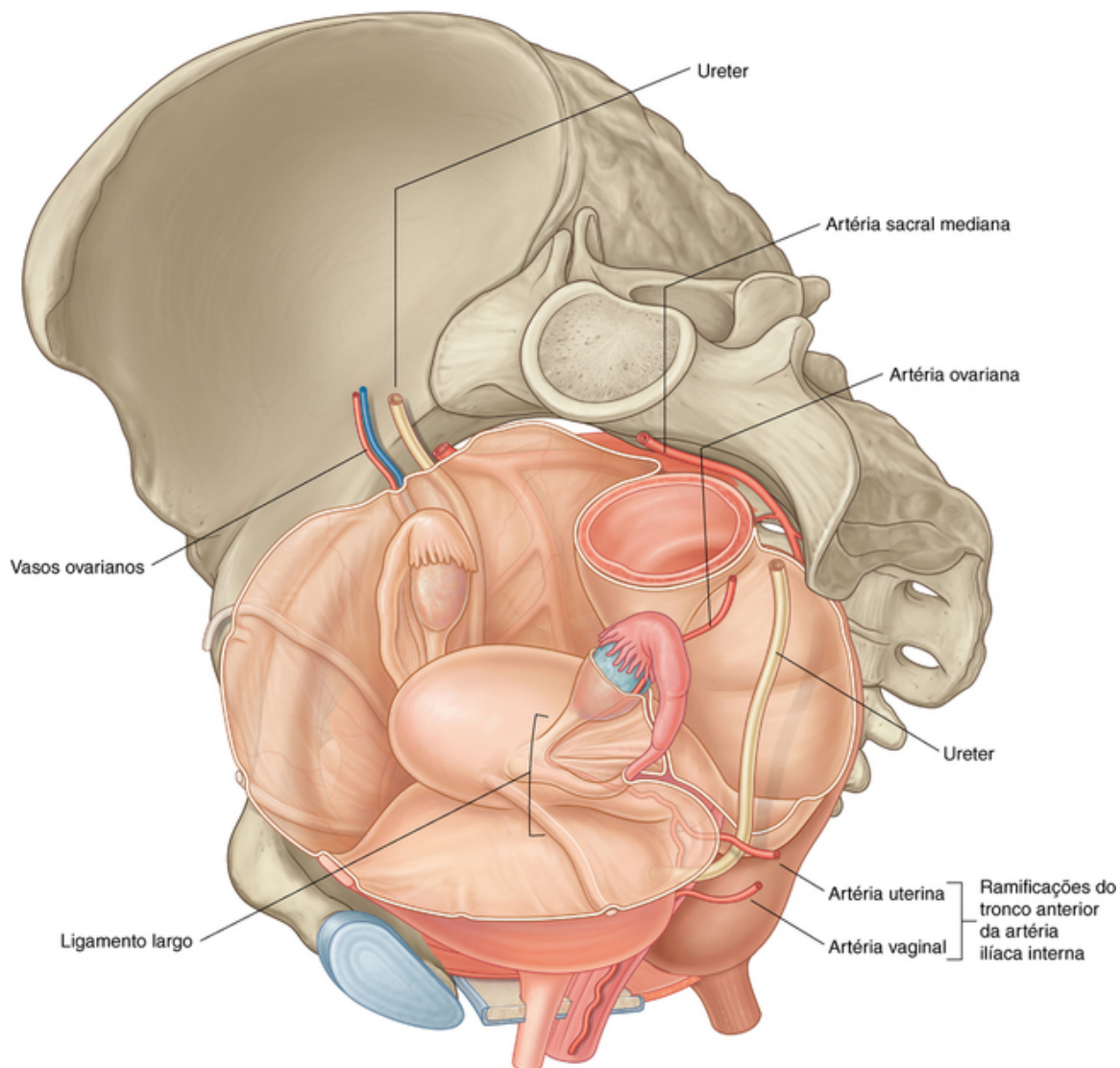
- O primeiro ramo do tronco anterior é a **artéria umbilical**, que dá origem à artéria vesical superior, e então segue para frente inferiormente à margem da entrada pélvica. Anteriormente, o vaso deixa a cavidade da pelve e ascende na face interna da parede anterior do abdome para atingir o umbigo. No feto, a artéria umbilical é de grande calibre e leva sangue do feto para a placenta. Após o nascimento, o vaso se fecha distalmente à origem da artéria vesical superior e, eventualmente, torna-se um cordão fibroso sólido. Na parede anterior do abdome, esse cordão gera uma prega de peritônio denominada **prega umbilical medial**. O remanescente fibroso da artéria umbilical por si só é denominado **ligamento umbilical medial**.
- A **artéria vesical superior** normalmente se origina da raiz da artéria umbilical e segue medial e inferiormente para suprir a parte superior da bexiga urinária e as partes distais do ureter. Nos homens, ela também pode dar origem a uma artéria que supre o ducto deferente.
- A **artéria vesical inferior** existe nos homens e fornece ramos para a bexiga urinária, os ureteres, as glândulas seminais e a próstata. A **artéria vaginal** nas mulheres equivale à artéria vesical inferior nos homens e, descendo em direção à vagina, fornece ramos para a vagina e partes adjacentes da bexiga e do reto.
- A **artéria retal média** segue medialmente para irrigar o reto. Esse vaso se anastomosa à artéria retal superior, que se origina da artéria mesentérica inferior no abdome, e à artéria retal inferior, que se origina da artéria pudenda interna no períneo.
- A **artéria obturatória** segue anteriormente ao longo da parede pélvica e deixa a cavidade da pelve pelo canal obturatório. Juntamente com o nervo obturatório, acima, e a veia obturatória, abaixo, ela entra na região adutora da coxa, suprindo-a.
- A **artéria pudenda interna** segue inferiormente, a partir de sua origem no tronco anterior, e deixa a cavidade da pelve através do forame isquiático maior, abaixo do músculo piriforme. Em conjunto com o nervo pudendo em sua face medial, o vaso passa lateralmente à espinha isquiática e, então, atravessa o forame isquiático menor para entrar no períneo. A artéria pudenda interna é a principal artéria do períneo. Entre as estruturas que ela supre, estão os tecidos eréteis do clitóris e do pênis.
- A **artéria glútea inferior** é o grande ramo terminal do tronco anterior da artéria ilíaca interna. Ela passa entre o ramo anterior de S1 e S2 ou S2 e S3 do plexo sacral e deixa a cavidade da pelve através do forame isquiático maior abaixo do músculo piriforme. Ela penetra na região glútea, contribui para o aporte sanguíneo dessa região e se anastomosa a uma rede de vasos ao redor da articulação do quadril.
- Nas mulheres, a **artéria uterina** cursa medialmente e anteriormente à base do ligamento largo do útero



para atingir a cérvix (Figs. 5.64B e 5.65). Ao longo de seu percurso, o vaso cruza o ureter e passa superiormente ao fórnice lateral da vagina. Uma vez que o vaso atinge a cérvix, ele ascende ao longo da margem lateral do útero para alcançar a tuba uterina, na qual ele se curva lateralmente e se anastomosa à artéria ovárica. A artéria uterina é a responsável pelo maior suprimento de sangue ao útero e aumenta consideravelmente de tamanho durante a gravidez. Por meio da anastomose a outras artérias, ela também contribui para o aporte sanguíneo do ovário e da vagina.

### Artérias ováricas

Nas mulheres, os vasos gonadais (ováricos) se originam a partir da parte abdominal da aorta e descem, então, para cruzar a entrada pélvica e irrigar os ovários. Eles se anastomosam às partes terminais das artérias uterinas (Fig. 5.65). Um de cada lado, os vasos seguem no **ligamento suspensor do ovário** à medida que cruzam a entrada pélvica em direção ao ovário. Passam ramos através do mesovário para atingir o ovário e através do mesométrio do ligamento largo do útero para se anastomosarem à artéria uterina. As artérias ováricas aumentam significativamente de tamanho durante a gravidez para elevar o aporte sanguíneo do útero.



**FIG. 5.65** Artérias uterina e vaginal.

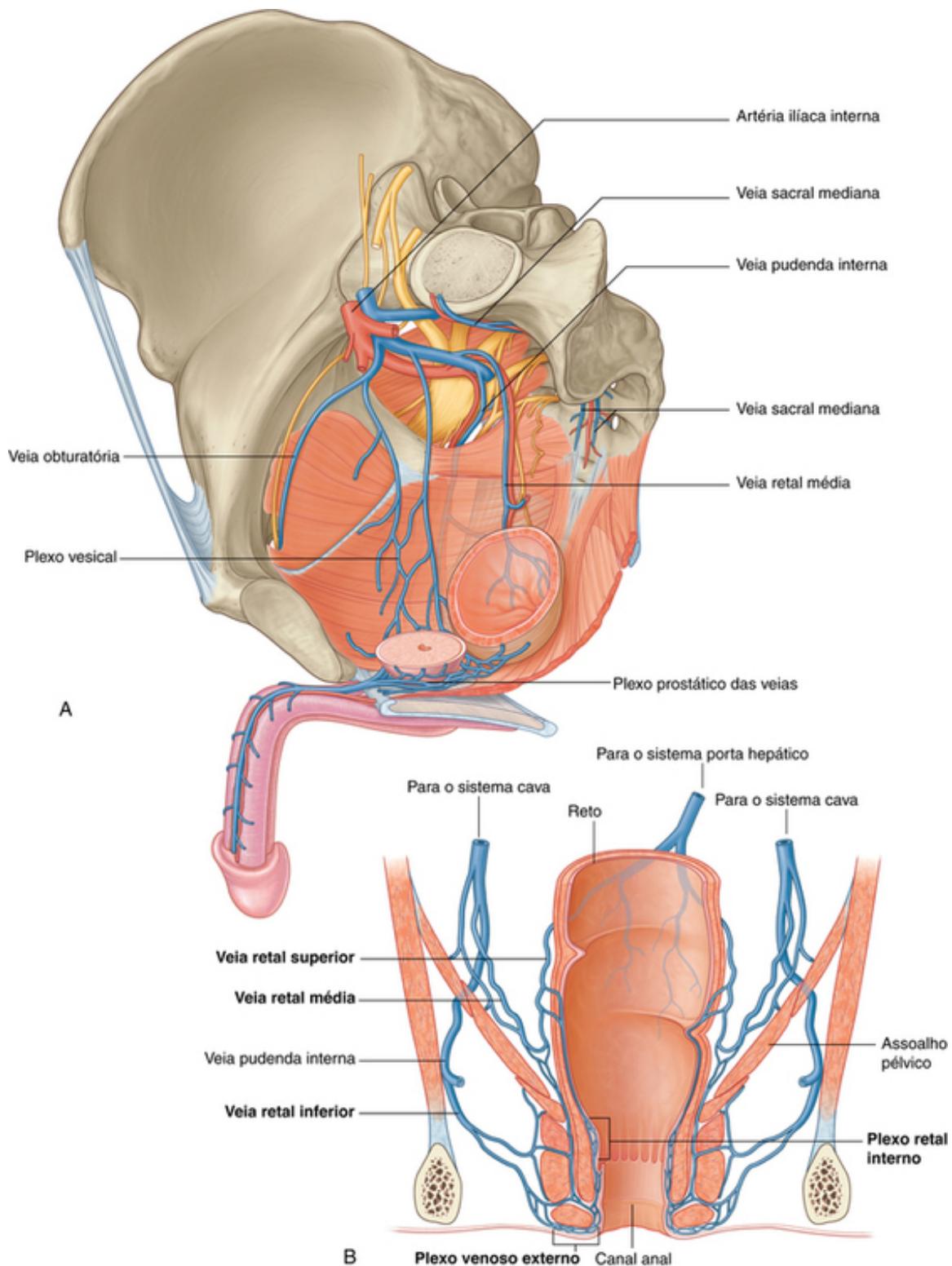
### Artéria sacral mediana

A artéria sacral mediana (Figs. 5.64A e 5.65) origina-se na superfície posterior da aorta superiormente à bifurcação aórtica no nível vertebral LIV no abdome. Ela desce na linha média, cruza a entrada pélvica, e segue ao longo da superfície anterior do sacro e do cóccix. Ela dá origem ao último par de artérias lombares e a

ramos que se anastomosam às artérias iliolumbares e às artérias sacrais laterais.

### **Veias**

As veias da pelve seguem o curso de todos os ramos da artéria ilíaca interna, exceto da artéria umbilical e da artéria iliolumbar (Fig. 5.66A). Uma de cada lado, as veias drenam para as veias ilíacas internas, que deixam a cavidade da pelve para se unirem e formarem as veias ilíacas comuns, que se situam logo acima e lateralmente à entrada pélvica.



**FIG. 5.66** Veias pélvicas. **A.** Em um homem, com o lado esquerdo da pelve e a maior parte das vísceras removida. **B.** Veias associadas ao reto e ao canal anal.

Dentro da cavidade da pelve, extensos plexos venosos interconectados estão associados às superfícies das vísceras (bexiga urinária, reto, próstata, útero e vagina). Em conjunto, esses plexos formam o plexo venoso pélvico. A parte do plexo venoso ao redor do reto e do canal anal faz a drenagem pelas veias retais superiores (tributárias das veias mesentéricas inferiores) para o sistema porta, e pelas veias retais média e inferior para o sistema caval. Esse plexo pélvico é um importante *shunt* portacava quando o sistema porta está bloqueado (Fig. 5.66B).

A parte inferior do plexo retal ao redor do canal anal possui duas partes, uma interna e outra externa. O plexo retal interno se encontra no tecido conjuntivo entre o esfíncter interno do ânus e o epitélio que reveste o

canal. Esse plexo se conecta superiormente com ramos dispersos longitudinalmente da veia retal superior, que se localiza uma em cada coluna anal. Quando esses ramos aumentam de tamanho, formam as hemorroidas internas, que se originam acima da linha pectinada e são recobertas por mucosa colônica. O plexo retal externo circula o esfíncter externo do ânus e é subcutâneo. O aumento do tamanho dos vasos do plexo retal externo resulta em hemorroidas externas.

A **veia dorsal profunda** única, que drena os tecidos eréteis do clitóris e do pênis, não segue os ramos da artéria pudenda interna na cavidade da pelve. Em vez disso, essa veia passa diretamente pela cavidade da pelve através de um espaço formado entre o ligamento arqueado do púbis e a margem anterior da membrana do períneo. A veia se une ao plexo venoso prostático, nos homens, e ao plexo venoso vesical, nas mulheres. (As veias superficiais que drenam a pele do pênis e as regiões correspondentes do clitóris o fazem para as veias pudendas externas, que são tributárias da veia safena magna na coxa.)

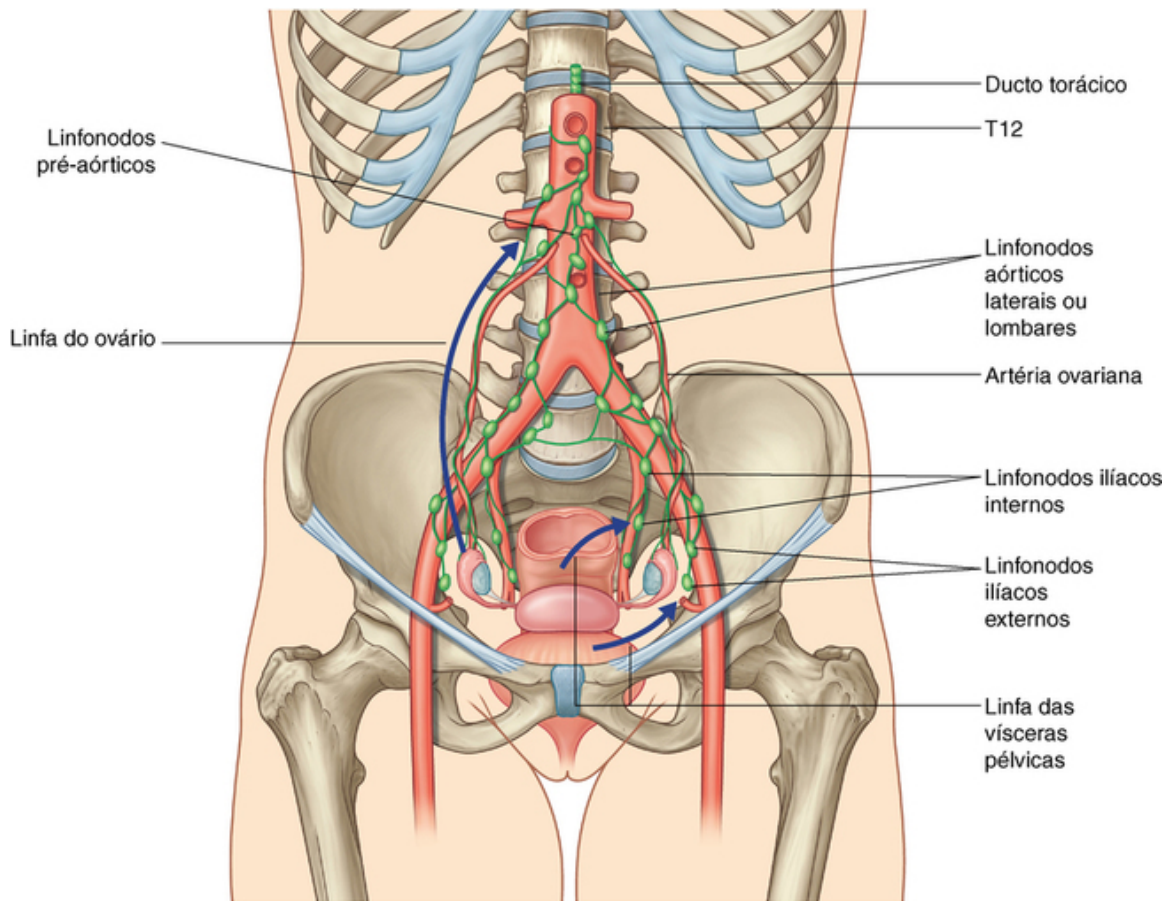
Além das tributárias da veia ilíaca interna, as veias sacrais medianas e as veias ováricas seguem paralelas ao curso da artéria sacral mediana e da artéria ovárica, respectivamente, e deixam a cavidade da pelve para se unirem a veias no abdome:

- As **veias sacrais medianas** coalescem para formar uma única veia que se une com a veia ilíaca comum esquerda, ou com a junção das duas veias ilíacas comuns, para formar a veia cava inferior.

- As **veias ováricas** seguem o curso das artérias correspondentes; na esquerda, elas se unem à artéria renal esquerda e, na direita, elas se unem à veia cava inferior no abdome.

## Linfáticos

Os linfáticos da maioria das vísceras pélvicas fazem a drenagem principalmente para linfonodos distribuídos ao longo das artérias ilíacas interna e externa e de seus ramos associados (Fig. 5.67), que, por sua vez, drenam para os linfonodos associados às artérias ilíacas comuns e, então, para os linfonodos aórticos laterais ou lombares associados às superfícies laterais da parte abdominal da aorta. Por sua vez, esses linfonodos aórticos laterais ou lombares drenam para os troncos lombares, que se prolongam para a origem do ducto torácico, que se encontra, aproximadamente, no nível da vértebra TXII.



**FIG. 5.67** Linfáticos da pelve.

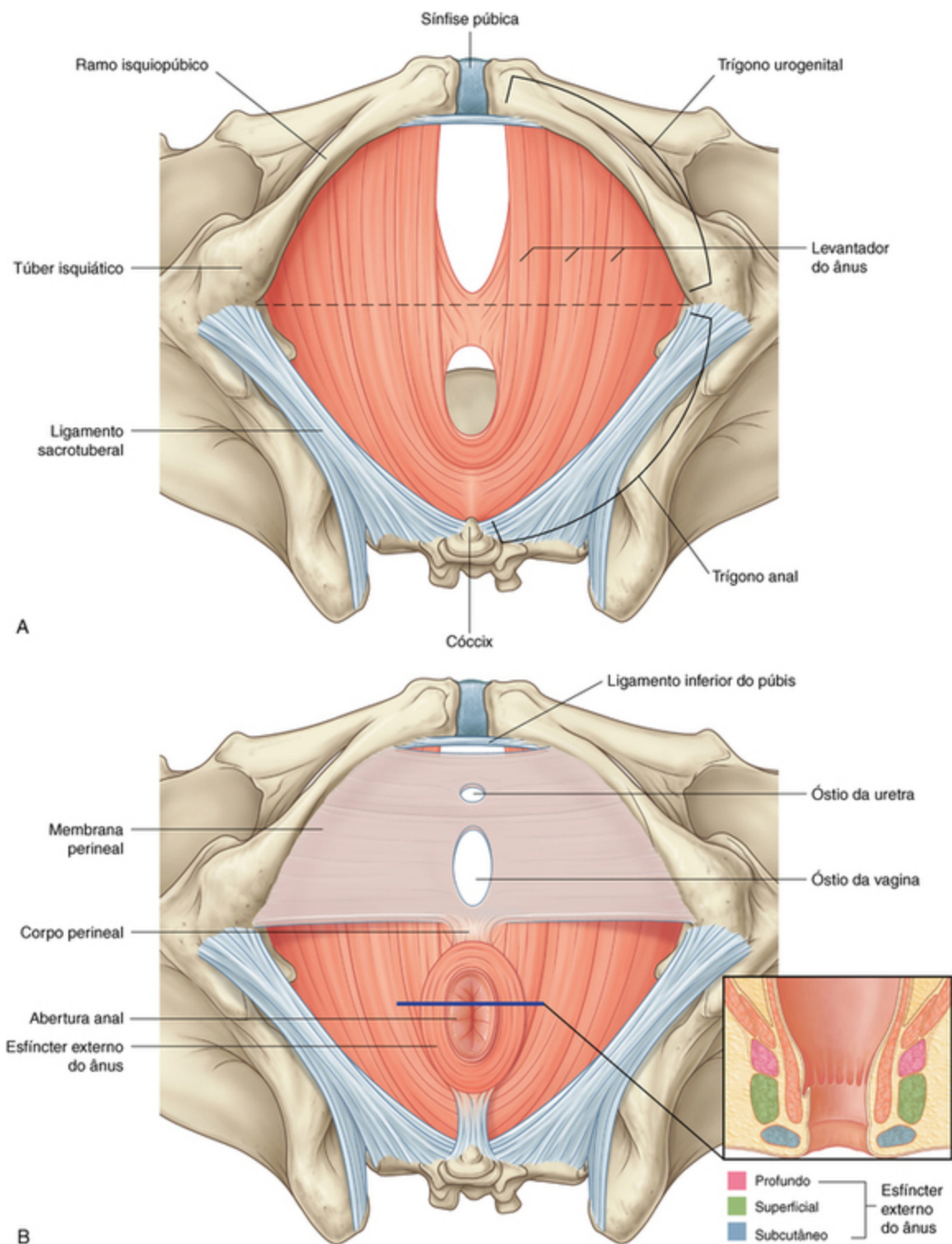
Os linfáticos dos ovários, das partes do útero e das tubas uterinas relacionadas deixam a cavidade da pelve superiormente e drenam, pelos vasos que acompanham as artérias ováricas, diretamente para os linfonodos aórticos laterais ou lombares e, em alguns casos, para os linfonodos pré-aórticos na superfície anterior da aorta.

Além de drenar vísceras pélvicas, os linfonodos ao longo da artéria ilíaca interna também recebem drenagem da região glútea do membro inferior e das áreas profundas do períneo.



## Períneo

O períneo é uma região em forma de losango posicionada inferiormente ao assoalho da pelve entre as coxas. Seu limite periférico é a saída pélvica; seu teto é o diafragma da pelve (músculos levantadores do ânus e coccígeo); e suas estreitas paredes laterais são formadas pelas paredes da cavidade da pelve abaixo da inserção do músculo levantador do ânus (Fig. 5.68A).



**FIG. 5.68** Limites e teto do períneo. **A.** Limites do períneo. **B.** Membrana perineal.

O períneo é dividido em trígono urogenital anteriormente e trígono anal posteriormente.

- O **trígono urogenital** está associado aos óstios do sistema urinário e do sistema genital, e serve para ancorar os genitais externos.
  - O **trígono anal** contém o ânus e o músculo esfíncter externo do ânus.
- O nervo pudendo (S2 a S4) e a artéria pudenda interna são os principais nervo e artéria dessa região.

## Limites e teto

A margem do períneo é marcada pela borda inferior da sínfise púbica, em seu ponto anterior, pelo ápice do cóccix, em seu ponto posterior, e pelos túberes isquiáticos, em cada um de seus pontos laterais (Fig. 5.68A). As margens laterais são formadas, anteriormente, pelos ramos isquiopúbicos e, posteriormente, pelos ligamentos sacrotuberais. A sínfise púbica, os túberes isquiáticos e o cóccix podem ser palpados na paciente.

O períneo é dividido em dois triângulos por uma linha imaginária entre os dois túberes isquiáticos (Fig. 5.68A). Anteriormente à linha, encontra-se o **trígono urogenital** e, posteriormente à linha, encontra-se o **trígono anal**. Significativamente, os dois trígonos não se encontram no mesmo plano. Na posição anatômica, o **trígono urogenital** está orientado no plano horizontal, enquanto o **trígono anal** se angula para cima na linha transtubercular de forma que ele está voltado para a face posterior.

O teto do períneo é formado principalmente pelos músculos levantadores do ânus, que separam a cavidade da pelve, acima, e do períneo, abaixo. Um de cada lado, esses músculos formam o diafragma da pelve, que tem a forma de um cone ou de um funil, com o ânus em sua extremidade inferior, localizada no **trígono anal**.

Anteriormente, no **trígono urogenital**, uma falha em forma de U existente nos músculos, o **hiato urogenital**, permite a passagem da uretra e da vagina.

## Membrana do períneo e espaço profundo do períneo

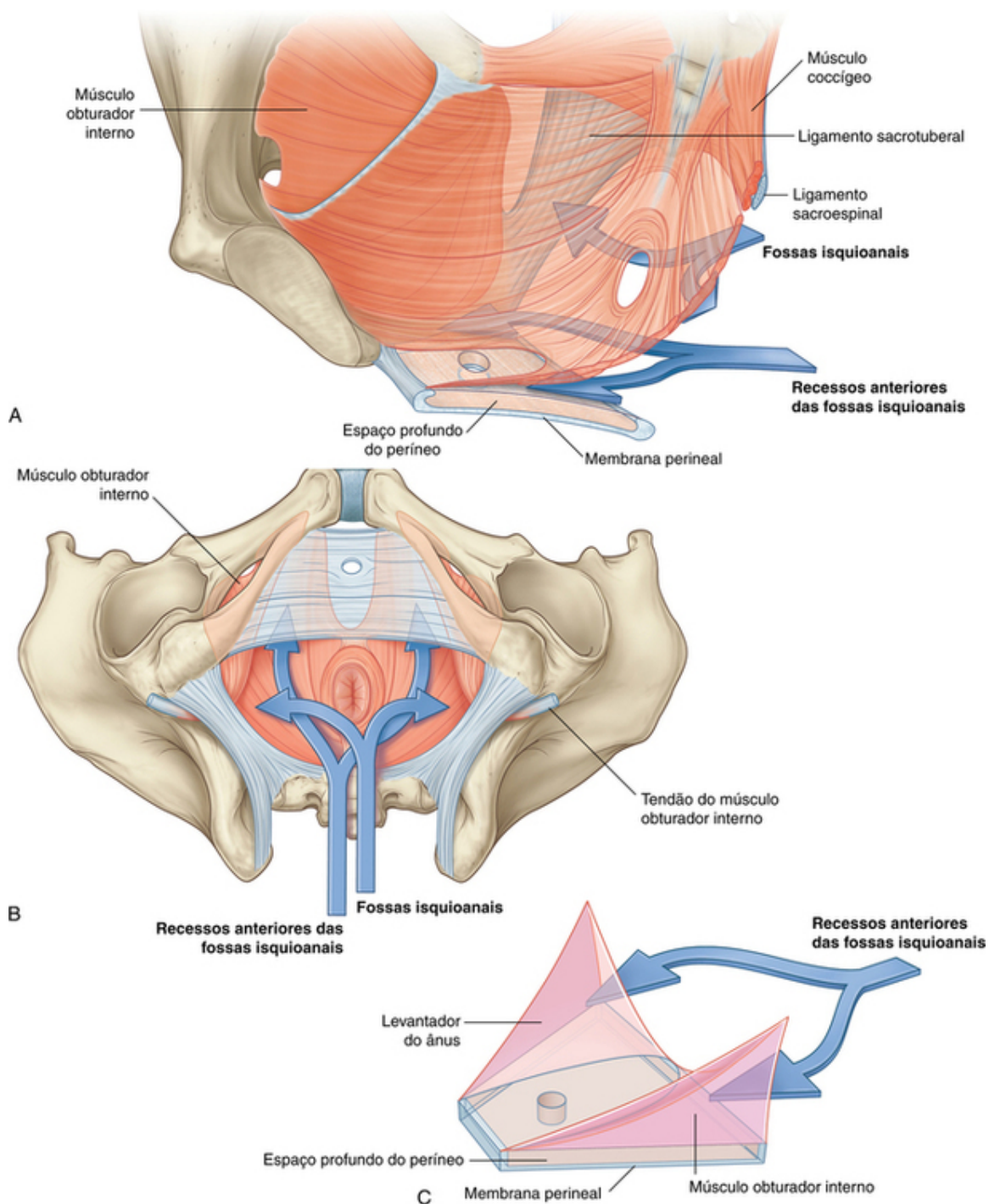
A membrana do períneo (p. 457-459) é uma folha fibrosa espessa que preenche o **trígono urogenital** (Fig. 5.68B). Ela possui uma margem posterior livre, que se ancora na linha mediana para o corpo do períneo e se insere lateralmente ao arco púbico. Imediatamente acima da membrana do períneo, existe uma região fina denominada **espaço profundo do períneo**, que contém uma camada de músculo esquelético e tecidos neurovasculares. Entre os músculos esqueléticos existentes no espaço (p. 459, Fig. 5.36), encontra-se o músculo esfíncter externo da uretra.

A membrana do períneo e o **espaço profundo do períneo** fornecem sustentação para os genitais externos, que estão inseridos em sua superfície inferior. Além disso, as partes da membrana do períneo e do **espaço profundo do períneo** inferiores ao **hiato urogenital** no músculo levantador do ânus fornecem sustentação para as vísceras da pelve, localizadas superiormente.

A uretra deixa a cavidade da pelve e entra no períneo, passando pelo **espaço profundo do períneo** e da membrana do períneo. Nas mulheres, a vagina também passa por essas estruturas posteriormente à uretra.

## Fossas isquioanais e seus recessos anteriores

Uma vez que os músculos levantadores do ânus seguem medialmente, a partir de sua origem, nas paredes laterais da pelve, acima, para o ânus e **hiato urogenital**, abaixo, são criadas goteiras em forma de triângulos invertidos entre os músculos levantadores do ânus e as paredes da pelve adjacentes, já que as duas estruturas divergem inferiormente (Fig. 5.69). No **trígono anal**, essas goteiras, uma de cada lado do ânus, são denominadas **fossas isquioanais**. A parede lateral de cada fossa é formada, principalmente, pelo ísquio, pelo músculo obturador interno e pelo ligamento sacrotuberal. A parede medial é composta pelo músculo levantador do ânus. As paredes lateral e medial convergem superiormente, onde o músculo levantador do ânus se insere à fáscia que cobre o músculo obturador interno. As **fossas isquioanais** permitem o movimento do diafragma da pelve e a expansão do canal anal durante a evacuação.



**FIG. 5.69** Fossas isquioanais e seus recessos anteriores. **A.** Vista anterolateral com a parede pélvica esquerda removida. **B.** Vista inferior. **C.** Vista anterolateral com as paredes da pelve e o diafragma removidos.

As fossas isquioanais do triângulo anal são contínuas anteriormente aos recessos que se projetam para o triângulo urogenital acima do espaço profundo do períneo. Esses recessos anteriores das fossas isquioanais têm a forma de pirâmide de três lados que foi apoiado em uma de suas faces (Fig. 5.69C). O ápice de cada pirâmide é fechado e aponta, anteriormente, em direção ao púbis. A base é aberta e contínua posteriormente à sua fossa isquioanal relacionada. A parede inferior de cada pirâmide é o espaço profundo do períneo. A parede superomedial é o músculo levanteiro do ânus, e a parede superolateral é formada, principalmente, pelo músculo obturador interno. As fossas isquioanais e seus recessos anteriores são normalmente preenchidos por gordura.

## Abscessos nas fossas isquioanais

A mucosa anal é particularmente vulnerável a lesões e pode facilmente ser lacerada por fezes enrijecidas. Ocasionalmente, os pacientes desenvolvem inflamação e infecção do canal anal (seios e criptas). A infecção pode disseminar-se entre os esfíncteres, produzindo fístulas. Ela pode espalhar-se superiormente para a cavidade pélvica ou lateralmente para a fossa isquioanal.

## Trígono anal

O trígono anal do períneo está voltado posteroinferiormente e é definido lateralmente pelas margens mediais dos ligamentos sacrotuberais, anteriormente por uma linha horizontal entre os dois túberes isquiáticos e posteriormente pelo cóccix. O teto do trígono anal é composto pelo diafragma da pelve, que é formado pelos músculos levantador do ânus e cocígeo. O ânus se localiza no centro do trígono anal e está relacionado à fossa isquioanal de cada lado. O principal músculo no trígono anal é o músculo esfíncter externo do ânus.

O **músculo esfíncter externo do ânus**, que envolve o canal anal, é formado por músculo esquelético e consiste em três partes — profunda, superficial e subcutânea — arranjadas sequencialmente ao longo do canal de cima para baixo (Fig. 5.68B, Tabela 5.5). A parte profunda é um músculo espesso em forma de anel que circunda a parte superior do canal anal e se mescla com fibras do músculo levantador do ânus. A parte superficial também envolve o canal anal, mas está ancorada anteriormente no corpo do períneo e posteriormente no cóccix e no ligamento anococcígeo. A parte subcutânea é um disco de músculo achatado longitudinalmente que envolve o ânus logo abaixo da pele. O esfíncter externo do ânus é innervado por ramos retais inferiores do nervo pudendo e por ramos diretos do ramo anterior de S4.

**Tabela 5.5**

**Músculos do trígono anal**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
ESFÍNCTER EXTERNO DO ÂNUS				
Parte profunda	Envolve a região superior do canal anal		Nervo pudendo (S2 e S3) e ramos diretamente de S4	Fecha o canal anal
Parte superficial	Envolve a parte inferior do canal anal	Ancorada ao corpo perineal e ao corpo anococcígeo		
Parte subcutânea	Envolve a abertura anal			

## Na clínica

### Hemorroidas

Uma hemorroida é um alargamento do plexo venoso no esfíncter do ânus ou dentro dele. É uma queixa comum e tem prevalência de cerca de 4% nos Estados Unidos. As hemorroidas possuem discreta predisposição genética; entretanto, esforço durante os movimentos do intestino, obesidade e estilo de vida sedentário também podem produzir hemorroidas. Os sintomas incluem irritação, dor e edema. As hemorroidas que ocorrem na borda do ânus (limite distal do canal anal) são tipicamente denominadas hemorroidas externas. As internas ocorrem dentro do reto e tendem a sangrar. As hemorroidas prolapsadas são hemorroidas internas que passam para fora do canal anal e formam tumefações, que podem sofrer trombose e se tornarem dolorosas.

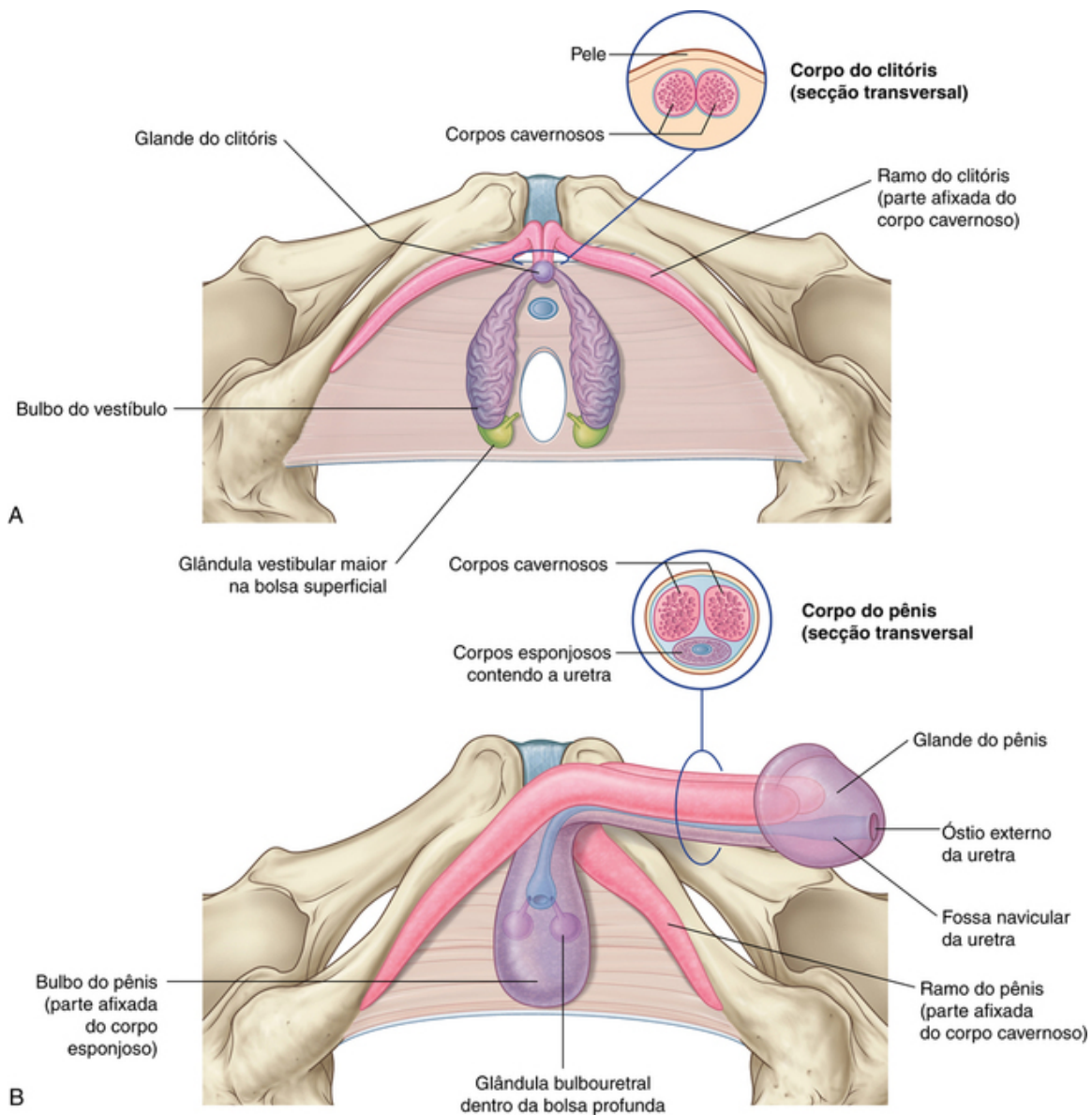
Existem diversos tratamentos para as hemorroidas, que incluem a ligadura acima da linha pectinada utilizando-se elástico de borracha simples ou a excisão cirúrgica. A cirurgia para essa região não é isenta de complicações e se deve tomar cuidado para preservar o músculo esfíncter interno do ânus.

Na mente de todo médico, existe a ideia de que sangramentos ou sintomas retais podem não ser atribuíveis a hemorroidas. Dessa forma, tão importante quanto tratá-las, é excluir a presença de um tumor no interior do intestino.



## Trígono urogenital

O trígono urogenital do períneo é a metade anterior do períneo e está orientado no plano horizontal. Ele contém as raízes dos genitais externos (Fig. 5.70) e os óstios do sistema urogenital.



**FIG. 5.70** Tecidos eréteis do clitóris e do pênis. **A.** Clitóris. **B.** Pênis.

O trígono urogenital é definido:

- lateralmente pelos ramos isquiopúbicos;
- posteriormente por uma linha imaginária entre os túberes isquiáticos; e
- anteriormente pela margem inferior da sínfise púbica.

Assim como ocorre com o trígono anal, o teto do trígono urogenital é composto pelo músculo levantador do ânus.

Diferentemente do trígono anal, o trígono urogenital contém uma forte plataforma fibromuscular de sustentação, a membrana do períneo e o espaço profundo do períneo (p. 457-459), que se insere no arco púbico.

Existem extensões anteriores das fossas isquioanais entre o espaço profundo do períneo e o músculo levantador do ânus de cada lado.

Entre a membrana do períneo e a lâmina membranácea da fáscia superficial, existe o **espaço superficial do períneo**. As principais estruturas nesse espaço são os tecidos eréteis do pênis e do clitóris e os músculos



esqueléticos associados.

## Estruturas no espaço superficial do períneo

O espaço superficial do períneo contém:

- estruturas eréteis que se juntam para formar o pênis, nos homens, e o clitóris, nas mulheres; e
- músculos esqueléticos que estão associados, principalmente, a partes das estruturas eréteis inseridas na membrana do períneo e no osso adjacente.

Cada estrutura erétil consiste em um núcleo central de tecido vascular expansível e em sua cápsula de tecido conjuntivo envoltória.

### Tecidos eréteis

Dois grupos de estruturas eréteis se unem para formar o pênis e o clitóris.

Um par de **corpos cavernosos** em forma de cilindro, um de cada lado do triângulo urogenital, está conectada aos bulbos do vestíbulo por pequenas faixas de tecido erétil. Essas partes conectadas são denominadas **ramos** do clitóris ou pênis. As extremidades distais dos corpos, que não estão conectados a ossos, formam o corpo do clitóris, nas mulheres, e as porções dorsais do corpo do pênis, nos homens.

O segundo grupo de estruturas eréteis envolve as aberturas do sistema urogenital.

- Nas mulheres, um par de estruturas eréteis, denominadas **bulbos do vestíbulo**, situam-se uma de cada lado do óstio da vagina e estão firmemente ancoradas na membrana do períneo (Fig. 5.70A). Pequenas faixas de tecido erétil conectam as extremidades anteriores desses bulbos a uma pequena e única massa de tecido erétil em forma de ervilha, a **glande do clitóris**, que está situada na linha mediana na extremidade do corpo do clitóris e anteriormente ao óstio externo da uretra.
- Nos homens, uma grande e única massa erétil, o **corpo esponjoso**, é o equivalente estrutural dos bulbos do vestíbulo, da glande do clitóris e das bandas de tecido erétil interconectoras nas mulheres (Fig. 5.70B). O corpo esponjoso está ancorado na membrana do períneo por sua base. Sua extremidade proximal, à qual não está inserida, forma a parte ventral do corpo do pênis e se expande sobre a extremidade do corpo do pênis para formar a glande do pênis. Nos homens, esse padrão resulta da ausência do óstio da vagina e da fusão das estruturas da linha mediana durante o desenvolvimento embriológico. À medida que as estruturas eréteis originalmente pareadas se fundem, elas englobam o óstio externo da uretra e formam um canal adicional que, por fim, se torna a maior parte da uretra no pênis. Como consequência dessa fusão e crescimento no homem, a uretra está inserida no interior do corpo esponjoso e se abre na extremidade do pênis. Essa situação é diferente nas mulheres, nas quais a uretra não está inserida no tecido erétil do clitóris, pois ela se abre diretamente no vestíbulo da vagina.

### Clitóris

O clitóris é composto por dois corpos cavernosos e pela **glande do clitóris** (Fig. 5.70A). Como ocorre no pênis, ele possui uma parte inserida (raiz) e uma parte livre (corpo).

- Diferentemente da raiz do pênis, a **raiz do clitóris** tecnicamente consiste apenas em dois ramos. (O corpo do clitóris, que é formado apenas pelas partes conectadas aos bulbos do vestíbulo por pequenas faixas de tecido erétil.)
- O **corpo do clitóris**, que é formado apenas pelas partes livres dos dois corpos cavernosos, angula-se posteriormente e está ligado aos tecidos conjuntivos do períneo.

O corpo do clitóris é sustentado por um ligamento suspensor que se fixa superiormente à sínfise púbica. A glande do clitóris é ligada à extremidade distal do corpo e está conectada aos bulbos do vestíbulo por duas pequenas faixas de tecido erétil. A glande do clitóris está exposta no períneo, e o corpo do clitóris pode ser palpado pela pele.

### Pênis

O pênis é composto, principalmente, pelos dois corpos cavernosos e por um único corpo esponjoso, que contém a uretra (Fig. 5.70B). Como ocorre no clitóris, ele possui uma parte fixa (raiz) e uma parte livre (corpo):

- A **raiz do pênis** consiste em dois ramos, que são as partes proximais dos corpos cavernosos inseridas ao arco púbico, e o **bulbo do pênis**, que é a parte proximal do corpo esponjoso ancorado na membrana do períneo.
- O **corpo do pênis**, que é inteiramente coberto por pele e é formado pelas duas partes proximais livres dos

corpos cavernosos e pela parte livre relacionada do corpo esponjoso.

A base do corpo do pênis é suportada por dois ligamentos: o **ligamento suspensor do pênis** (inserido superiormente na sínfise púbica) e o **ligamento fundiforme do pênis** (se insere acima da linha alba da parede anterior do abdome e se divide, abaixo, em duas bandas que passam uma de cada lado do pênis e se unem inferiormente), que está posicionado mais superficialmente.

Uma vez que a posição anatômica do pênis é no estado ereto, os corpos pareados são definidos como a parte dorsal do corpo do pênis, e o corpo esponjoso único, como a parte ventral, muito embora as posições sejam invertidas no estado não ereto (flácido) do pênis.

O corpo esponjoso se expande para formar a **glande do pênis** sobre a extremidade distal dos corpos cavernosos (Fig. 5.70B).

## Ereção

A ereção do pênis e do clitóris é um evento vascular gerado pelas fibras parassimpáticas conduzidas nos nervos esplâncnicos pélvicos dos ramos anteriores de S2 a S4, que entram na parte hipogástrica inferior do plexo pré-vertebral e, por fim, passam através do espaço profundo do períneo e da membrana do períneo para inervar os tecidos eréteis. A estimulação desses nervos provoca o relaxamento de artérias específicas nos tecidos eréteis. Esse evento permite que o sangue encha esses tecidos, fazendo com que o pênis e o clitóris se tornem eretos.

As artérias que suprem o pênis e o clitóris são ramos da artéria pudenda interna; os ramos do nervo pudendo (S2 a S4) conduzem os nervos sensoriais do pênis e do clitóris.

## Glândulas vestibulares maiores

As glândulas vestibulares maiores são observadas nas mulheres. Elas são pequenas glândulas mucosas em forma de ervilha que se localizam posteriormente aos bulbos do vestíbulo em cada lado do óstio da vagina e são as homólogas femininas das glândulas bulbouretrais nos homens (Fig. 5.70). Entretanto, as glândulas bulbouretrais estão localizadas no interior do espaço profundo do períneo, enquanto as glândulas vestibulares maiores estão localizadas no espaço superficial do períneo.

O ducto de cada glândula vestibular maior se abre no vestíbulo da vagina ao longo da margem posterolateral do óstio da vagina.

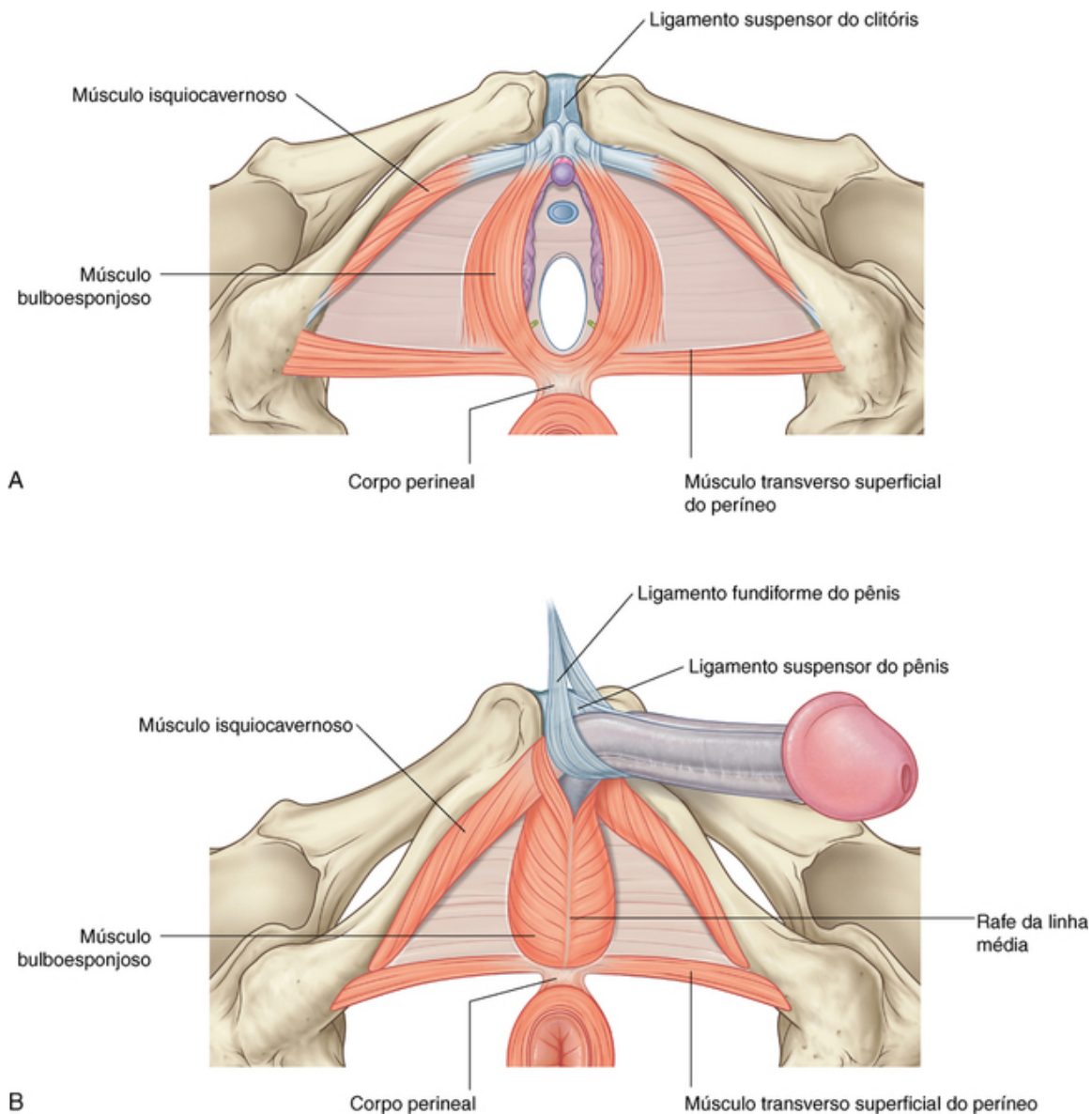
De forma semelhante às glândulas bulbouretrais nos homens, as glândulas vestibulares maiores produzem secreção durante a estimulação sexual.

## Músculos

O espaço superficial do períneo contém três pares de músculos: o isquiocavernoso, o bulboesponjoso e o transverso superficial do períneo (Fig. 5.71 e Tabela 5.6). Dois desses três pares de músculos estão associados às raízes do pênis e do clitóris; o outro par está associado ao corpo do períneo.

**Tabela 5.6****Músculos do espaço superficial do períneo**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Isquiocavernoso	Túber e ramo isquiáticos	Ramo do pênis e do clitóris	Nervo pudendo (S2 a S4)	Move o sangue dos ramos para os corpos do pênis e do clitóris eretos
Bulboesponjoso	Em mulheres: corpo perineal Em homens: corpo perineal, septo médio	Em mulheres: bulbo do vestibulo, membrana perineal, corpo do clitóris e corpo cavernoso Em homens: bulboesponjoso, membrana perineal, corpo cavernoso	Nervo pudendo (S2 a S4)	Move o sangue das partes ligadas ao clitóris e ao pênis para a glândula Em homens: remoção da urina residual da uretra após a micção; emissão pulsátil de sêmen durante a ejaculação
Transverso superficial do períneo	Túber e ramo isquiáticos	Corpo perineal	Nervo pudendo (S2 a S4)	Estabiliza o corpo perineal



**FIG. 5.71** Músculos no espaço superficial do períneo. **A.** Em mulheres. **B.** Em homens.

### Isquiocavernoso

Os dois **músculos isquiocavernosos** cobrem o ramo do pênis e do clitóris (Fig. 5.71). Cada músculo está ancorado na margem medial do túber isquiático, está relacionado ao ramo do ísquio e segue para frente para se inserir lateralmente e na superfície inferior do ramo relacionado, forçando o sangue do ramo para o corpo do pênis e do clitóris eretos.

### Bulbo esponjoso

Os dois **músculos bulboesponjosos** estão associados, principalmente, aos bulbos do vestíbulo, nas mulheres, e à parte fixa do corpo esponjoso, nos homens (Fig. 5.71).

Nas mulheres, cada músculo bulboesponjoso está ancorado posteriormente no corpo do períneo e segue anterolateralmente sobre a superfície inferior da glândula vestibular maior relacionada e do bulbo do vestíbulo para se inserir na superfície do bulbo e na membrana do períneo (Fig. 5.71A). Outras fibras cursam anterolateralmente para se mesclarem com as fibras do músculo isquiocavernoso; e outras, ainda, seguem anteriormente e formam um arco sobre o corpo do clitóris.

Nos homens, os músculos bulboesponjosos estão unidos, na linha mediana, a uma rafe na superfície inferior do bulbo do pênis. A rafe está ancorada posteriormente no corpo do períneo. As fibras musculares seguem anteriormente, em cada lado, a partir da rafe e do corpo do períneo para cobrir cada lado do bulbo do pênis e para se inserirem à membrana do períneo e ao tecido conjuntivo do bulbo. Outras se estendem

anterolateralmente para se associarem ao ramo e se inserirem anteriormente aos músculos isquiocavernosos.

Tanto nos homens como nas mulheres, os músculos bulboesponjosos comprimem as partes fixas do corpo esponjoso e dos bulbos vestibulares eretos, e forçam o sangue para as regiões mais distais, principalmente para a glândula. Nos homens, os músculos bulboesponjosos possuem duas funções adicionais:

- Eles facilitam o esvaziamento da região bulbar da parte esponjosa da uretra após a micção.
- Sua contração reflexa durante a ejaculação é a responsável pela emissão pulsátil de sêmen pelo pênis.

### Músculos transversos superficiais do períneo

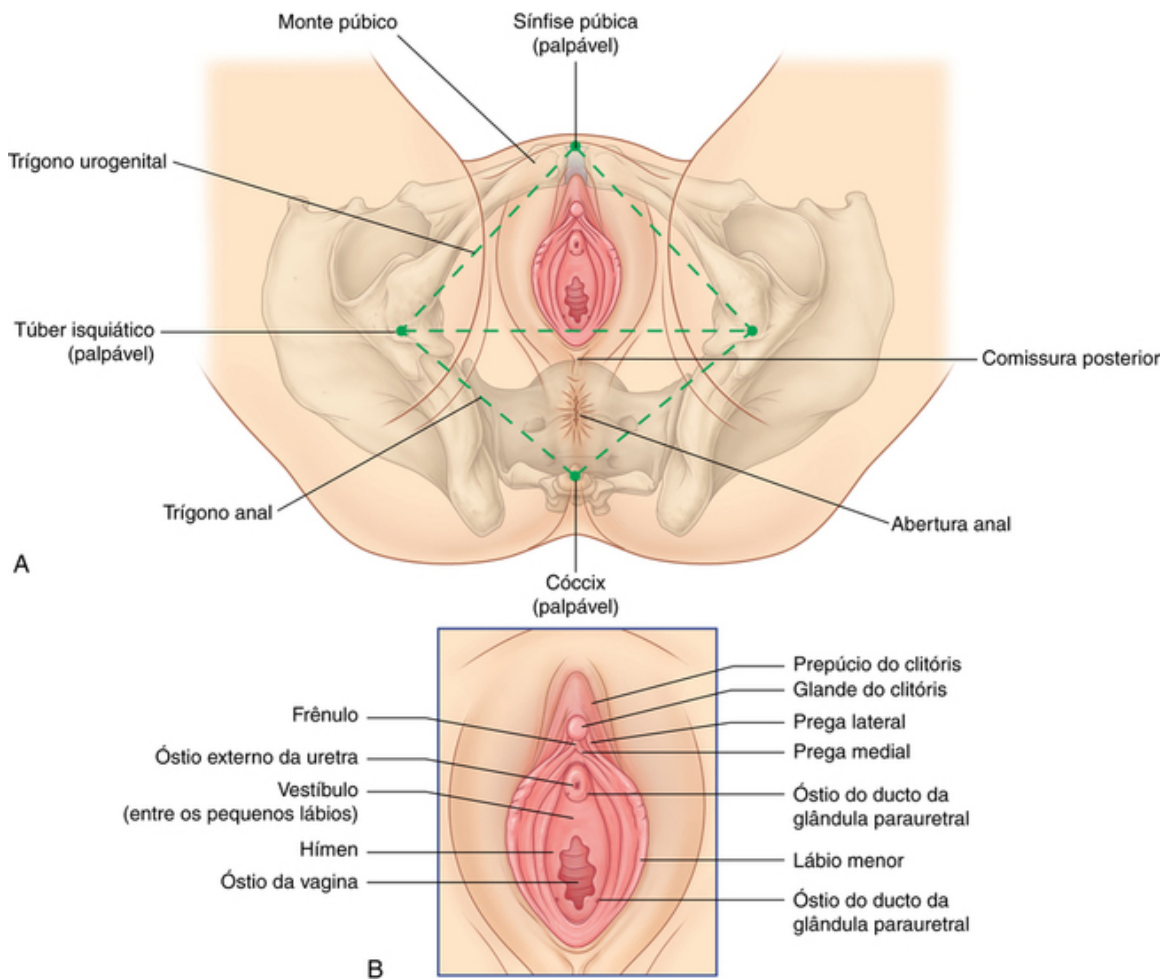
Os **músculos transversos superficiais do períneo** pareados seguem um percurso paralelo à margem posterior da superfície inferior da membrana do períneo (Fig. 5.71). Esses músculos achatados em forma de faixas, que são inseridos nos túberes isquiáticos e nos ramos do ísquio, se estendem medialmente ao corpo do períneo na linha mediana para estabilizá-lo.

### Características superficiais dos genitais externos

#### Nas mulheres

Nas mulheres, o clitóris e a região do vestíbulo da vagina, em conjunto com diversas pregas de pele e de tecido, formam o **pudendo** (Fig. 5.72). Em cada lado da linha mediana, existem duas pregas finas de pele denominadas **lábios menores do pudendo**. A região delimitada entre eles, na qual se abrem os óstios externos da uretra e da vagina, é o **vestíbulo da vagina**. Anteriormente, cada lábio menor do pudendo se bifurca, formando uma prega medial e uma prega lateral. As pregas mediais se unem para formar o **frênulo do clitóris**, que se junta à glândula do clitóris. As pregas laterais se unem anteriormente sobre a glândula do clitóris e sobre o corpo do clitóris para formar o **prepúcio do clitóris** (capuz). O corpo do clitóris se estende anteriormente a partir da glândula do clitóris, e é palpável profundamente ao prepúcio e à pele relacionada. Posteriormente ao vestíbulo da vagina, os lábios menores do pudendo se unem, formando uma pequena prega transversa, o **frênulo dos lábios menores**.





**FIG. 5.72** Características superficiais do períneo em mulheres. **A.** Visão geral. **B.** Imagem aproximada da genitália externa.

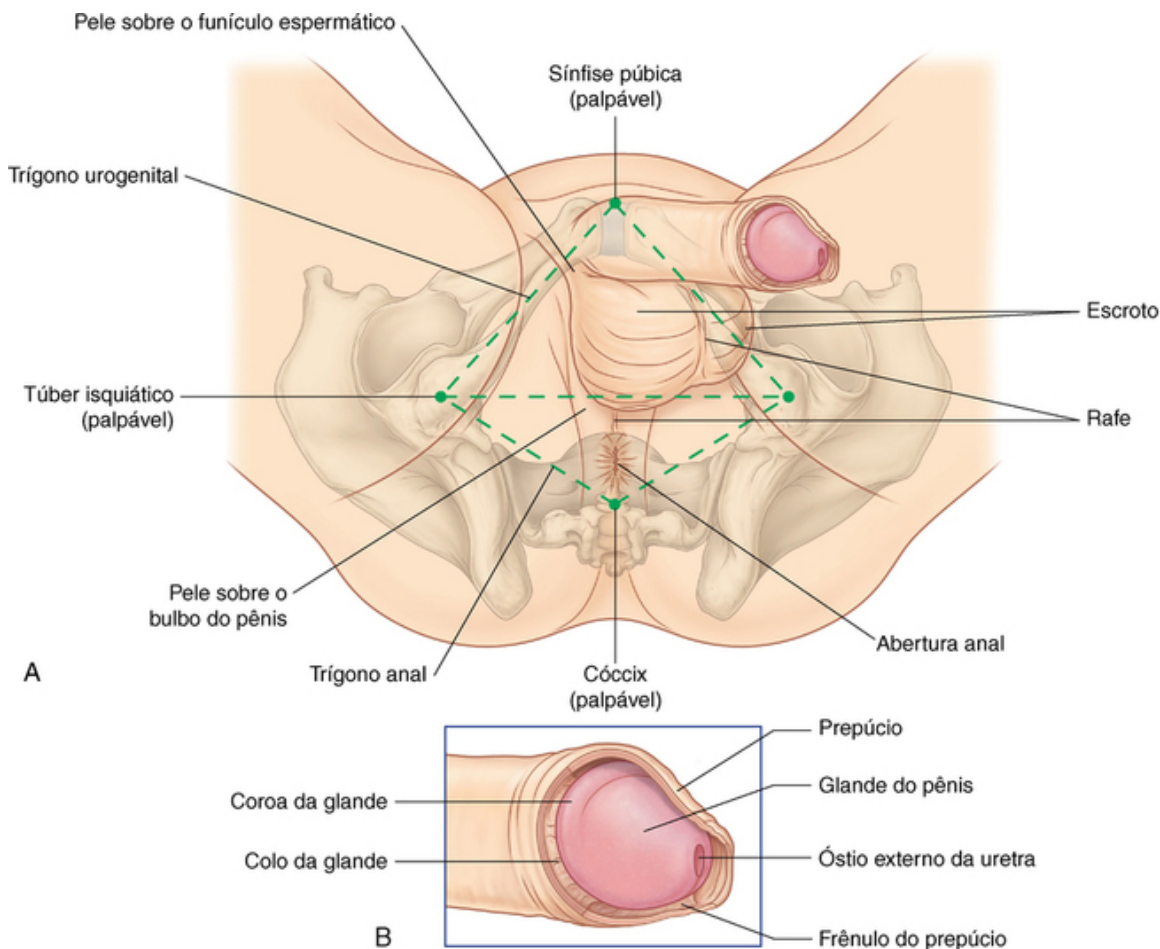
Dentro do vestíbulo da vagina, o óstio da vagina é envolto em vários graus por uma prega de membrana em forma de anel, o **hímen**, que pode ter uma pequena perfuração central ou pode fechar completamente a abertura da vagina. Após a ruptura do hímen (resultante da primeira relação sexual ou lesão), os remanescentes irregulares do hímen margeiam o óstio da vagina.

Os óstios da uretra e da vagina estão associados aos óstios de glândulas. Os ductos das glândulas uretrais se abrem no vestíbulo da vagina um em cada lado da margem lateral da uretra. Os ductos das glândulas vestibulares maiores se abrem adjacentes à margem posterolateral do óstio da vagina na dobra entre o óstio da vagina e os remanescentes do hímen.

Lateralmente aos lábios menores do pudendo, encontram-se duas pregas largas, os **lábios maiores** do pudendo, que se unem anteriormente para formar o monte do púbis. O **monte do púbis** está sobreposto à porção inferior da sínfise púbica e se encontra anterior ao vestíbulo da vagina e ao clitóris. Posteriormente, os lábios maiores do pudendo não se unem e são separados por uma depressão denominada **comissura posterior**, que se sobrepõe à posição do corpo do períneo.

### Nos homens

Os componentes superficiais dos órgãos genitais nos homens consistem no escroto e no pênis (Fig. 5.73). O **escroto** é o homólogo masculino dos lábios maiores do pudendo nas mulheres. No feto, as tumefações labioescrotais se fundem na linha mediana, resultando em um único escroto, no qual os testículos e suas coberturas musculofasciais, vasos sanguíneos, nervos, linfáticos e ductos de drenagem associados descem a partir do abdome. O remanescente da linha de fusão entre as tumefações labioescrotais no feto é visível na pele do escroto como a **rafe** da linha mediana longitudinal, que se estende do ânus, ao redor do escroto, para a porção inferior do corpo do pênis.



**FIG. 5.73** Características superficiais do períneo em homens. **A.** Visão geral. **B.** Imagem aproximada da genitália externa.

O **pênis** consiste em raiz e corpo. A raiz inserida do pênis é palpável posteriormente ao escroto no trígono urogenital do períneo. A parte pendular do pênis (corpo do pênis) é completamente coberta por pele; a extremidade do corpo é coberta pela glânde do pênis.

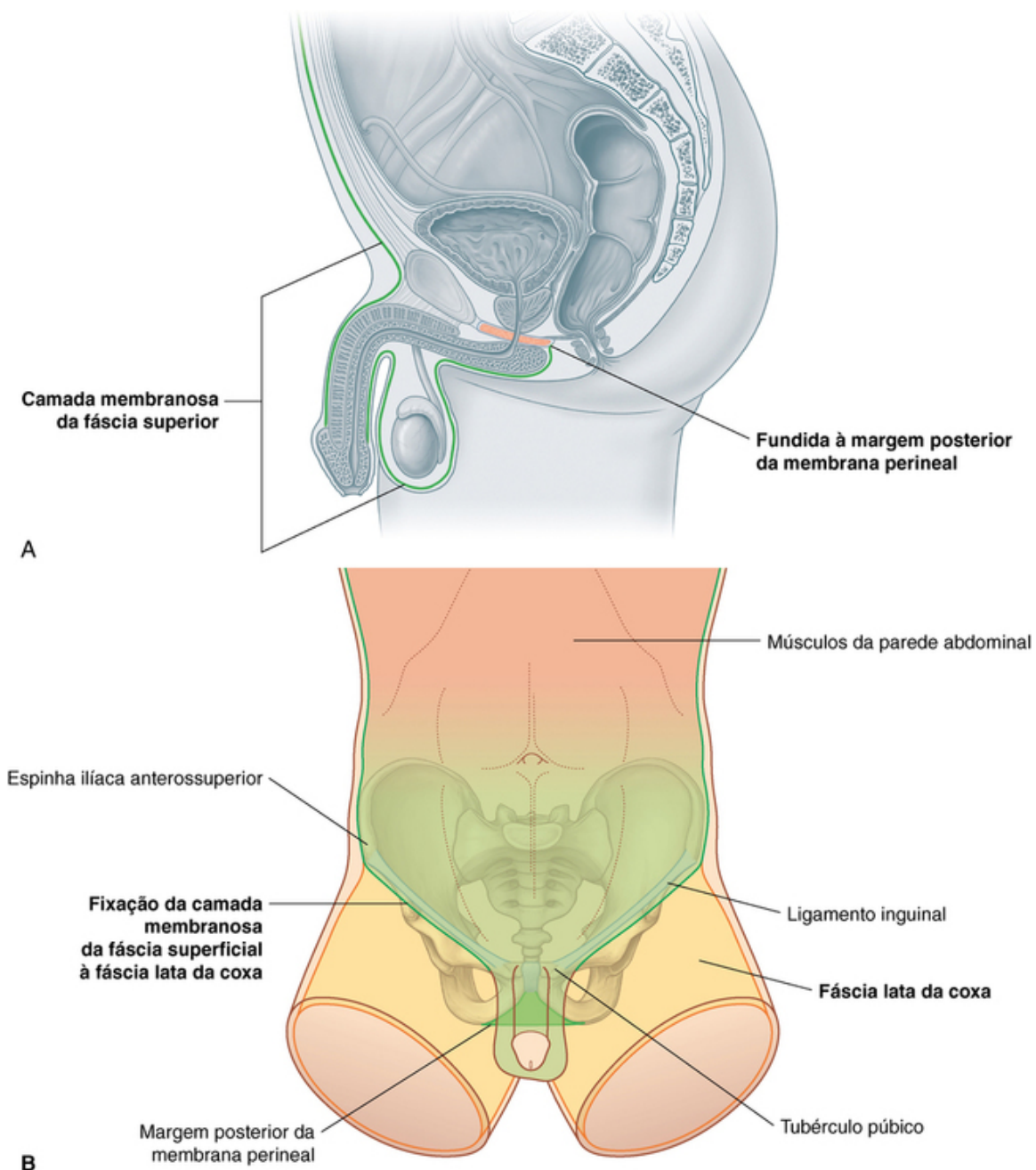
O óstio externo da uretra é uma fenda sagital, normalmente posicionada na ponta da glânde. A margem inferior desse óstio é contínua com a **rafe do pênis** na linha mediana, que representa uma linha de fusão formada na glânde à medida que a uretra se desenvolve no feto. A base dessa rafe é contínua com o **frênulo** do prepúcio, que é uma prega de pele mediana que liga a glânde à pele mais frouxamente inserida proximal à glânde. A base da glânde se expande para formar uma margem circular elevada (a **coroa da glânde**); as duas extremidades laterais da coroa se juntam inferiormente no septo da glânde. A depressão posterior à coroa é o colo da glânde. Normalmente, uma prega de pele no colo da glânde é contínua anteriormente à pele fina que se adere firmemente à glânde e, posteriormente, à pele espessa frouxamente aderida ao corpo. Essa prega, conhecida como prepúcio, se estende para frente para cobrir a glânde. O prepúcio é removido durante a circuncisão masculina, deixando a glânde exposta.

### Fáscia superficial do trígono urogenital

A fáscia superficial do trígono urogenital é contínua com a fáscia similar na parede anterior do abdome.

Assim como a fáscia superficial da parede do abdome, a fáscia do períneo tem uma camada membranácea em sua superfície profunda. Essa camada membranácea (**tela subcutânea do períneo**) está inserida:

- posteriormente à membrana do períneo e, portanto, não se estende ao trígono anal (Fig. 5.74); e



**FIG. 5.74** Fáscia superficial. **A.** Vista lateral. **B.** Vista anterior.

■ aos ramos isquiopúbicos que formam as bordas laterais do triângulo urogenital e, portanto, não se estende para a coxa (Fig. 5.74).

Ela define os limites externos do espaço superficial do períneo, recobre o escroto ou os lábios e se estende ao redor do corpo do pênis e do clitóris.

Anteriormente, a camada membranosa da fáscia é contínua, pela sínfise púbica e pelos ossos púbicos, com a camada membranosa da fáscia da parede abdominal anterior. Na porção inferior da parede abdominal lateral, a camada membranosa da fáscia abdominal é fixa à fáscia profunda da coxa inferiormente ao ligamento inguinal.

Uma vez que a camada membranosa da fáscia engloba o espaço superficial do períneo e continua para cima na parede anterior do abdome, líquidos ou materiais infecciosos que se acumulam no espaço podem ser drenados para fora do períneo e para a parede inferior do abdome. Esse material não será drenado para o triângulo anal ou para a coxa, pois a fáscia se funde com os tecidos profundos nos limites dessas regiões.

## Na clínica

## Ruptura da uretra

A ruptura da uretra pode ocorrer em diversos pontos anatômicos bem definidos.

A lesão mais comum é a ruptura da região proximal da parte esponjosa da uretra abaixo da membrana do períneo. Geralmente, a uretra é lacerada quando estruturas do períneo são presas entre um objeto rígido (p. ex., antena de aço ou barra transversa da bicicleta) e o arco púbico inferior. A urina vaza através da ruptura para o espaço superficial do períneo e desce para o escroto e para a parede anterior do abdome profunda à fáscia superficial.

Em associação com fraturas pélvicas graves, a ruptura uretral pode ocorrer na junção prostatomembranácea acima do espaço profundo do períneo. A urina extravasará para a pelve verdadeira.

O caso pior e mais grave de ruptura da uretra se relaciona a lesões pélvicas sérias, nas quais há a ruptura completa dos ligamentos puboprostáticos. A próstata é deslocada superiormente não apenas pela ruptura dos ligamentos, mas também pelo extenso hematoma formado no interior da pelve verdadeira. O diagnóstico pode ser feito pela palpação de uma próstata elevada durante o exame do toque retal.

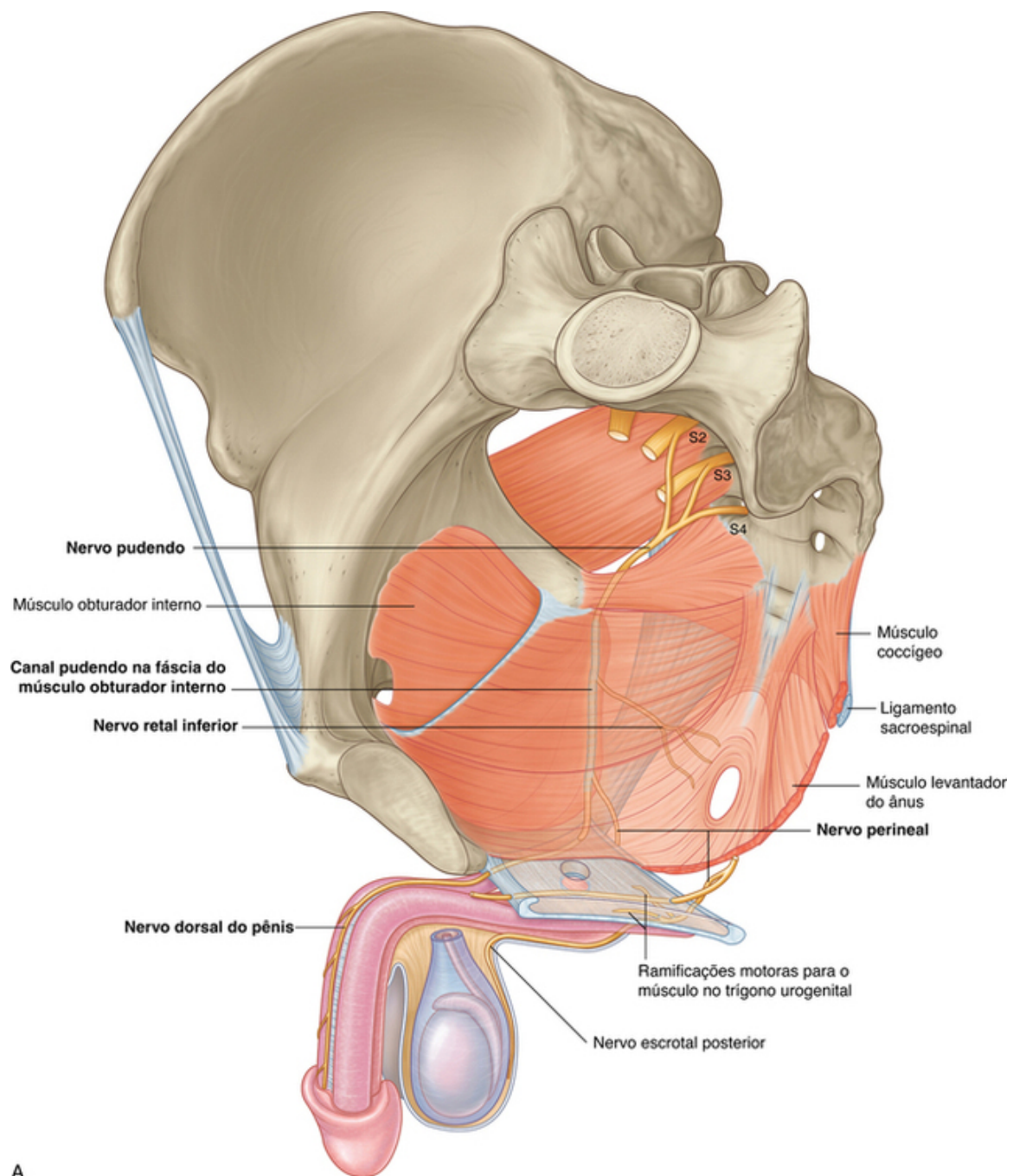
## Nervos somáticos

### Nervo pudendo

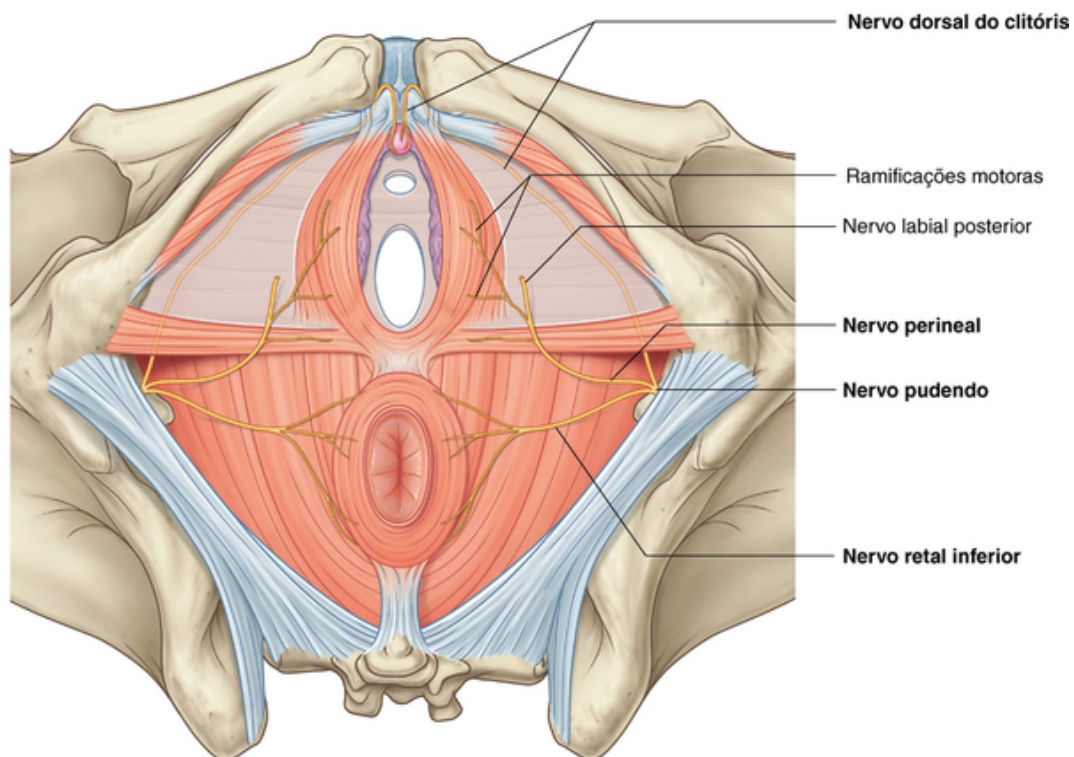
O principal nervo somático do períneo é o nervo pudendo. Esse nervo se origina do plexo sacral e leva fibras dos níveis medulares de S2 a S4. Ele deixa a cavidade da pelve através do forame isquiático maior, abaixo do músculo piriforme, passa ao redor do ligamento sacroespinal e, então, entra no trígono anal do períneo, passando medialmente através do forame isquiático menor. À medida que entra e passa através do períneo, ele segue ao longo da parede lateral da fossa isquioanal no **canal do pudendo**, que é um compartimento tubular formado na fáscia que cobre o músculo obturador interno. Esse canal do pudendo também contém a artéria pudenda e sua veia acompanhante.

O nervo pudendo ([Fig. 5.75](#)) possui três ramos principais — o nervo anal inferior, o nervo perineal e o nervo dorsal do pênis ou do clitóris —, que são acompanhados por ramos da artéria pudenda interna ([Fig. 5.76](#)).



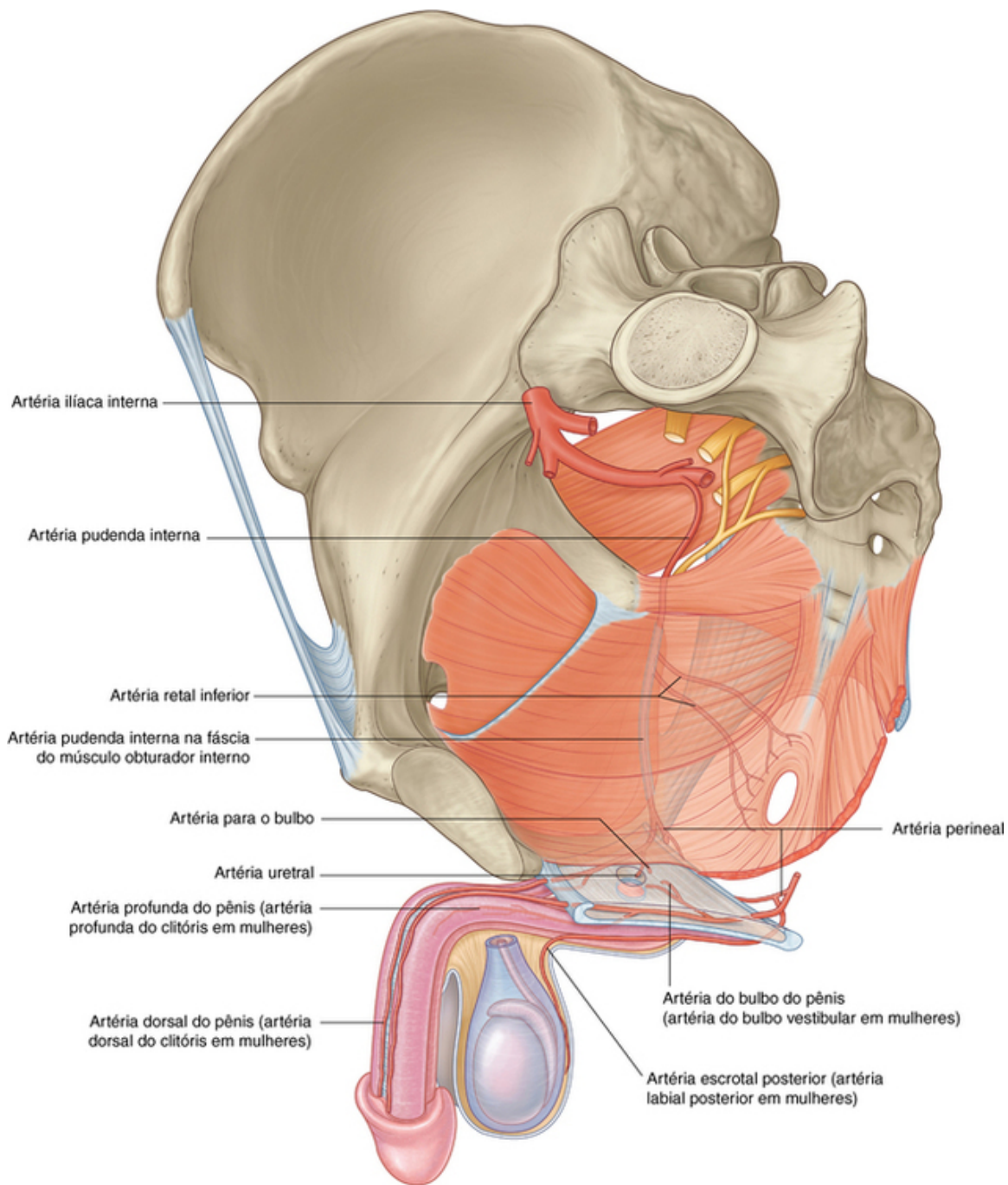






B

**FIG. 5.75** Nervo pudendo. **A.** Em homens. **B.** Em mulheres.



**FIG. 5.76** Artérias no períneo.

- O **nervo anal (retal) inferior** é, frequentemente, múltiplo, penetra através da fáscia do canal do pudendo e segue medialmente pela fossa isquioanal para inervar o músculo esfíncter externo do ânus e as regiões relacionada aos músculos levantadores do ânus. O nervo é também sensorial geral para a pele do triângulo anal.
- O **nervo perineal** passa pelo triângulo urogenital e dá origem aos ramos motor e cutâneo. Os ramos motores suprem os músculos esqueléticos nos espaços superficial e profundo do períneo. O maior dos ramos sensoriais é o nervo escrotal posterior, nos homens, e o nervo labial posterior, nas mulheres.
- O **nervo dorsal do pênis** e do **clitóris** entra no espaço profundo do períneo (Fig. 5.75). Ele passa ao longo da margem lateral do espaço e então sai, passando inferiormente pela membrana do períneo em uma posição logo abaixo da sínfise púbica, na qual ele encontra o corpo do clitóris ou do pênis. Ele segue ao longo da superfície dorsal do corpo para atingir a glândula. O nervo dorsal é sensorial para o pênis e para o clitóris, particularmente para a glândula.

## Outros nervos somáticos

Outros nervos que entram no períneo são, principalmente, sensoriais e incluem ramos dos nervos ilioinguinal, genitofemoral, cutâneo femoral posterior e anococcígeo.

## Nervos viscerais

Os nervos viscerais entram no períneo por duas vias:

- Os que seguem para a pele, que consistem principalmente em fibras simpáticas pós-ganglionares, são levados para a região ao longo do nervo pudendo. Essas fibras se unem ao nervo pudendo a partir dos ramos comunicantes cinzentos que conectam as partes pélvicas dos troncos simpáticos aos ramos anteriores dos nervos espinais sacrais (p. 487, Fig. 5.61).
- Os que seguem para os tecidos eréteis entram na região principalmente através do espaço profundo do períneo a partir do plexo hipogástrico inferior na cavidade da pelve (p. 494 e Fig. 5.62B). As fibras que estimulam a ereção são as fibras parassimpáticas, que entram no plexo hipogástrico inferior pelos nervos esplâncnicos a partir dos níveis medulares de S2 a S4 (Fig. 5.62A e B).

## Vasos sanguíneos

### Artérias

A artéria mais significativa do períneo é a artéria pudenda interna (Fig. 5.76). Outras artérias que entram nessa área são as artérias pudenda externa, testiculares e cremastéricas.

#### Artéria pudenda interna

A **artéria pudenda interna** se origina como um ramo do tronco anterior da artéria ilíaca interna na pelve (Fig. 5.76). Juntamente com o nervo pudendo, ela deixa a pelve através do forame isquiático maior abaixo do músculo piriforme. Ela passa ao redor da espinha isquiática, na qual a artéria se situa lateralmente ao nervo, entra no períneo passando através do forame isquiático menor, e acompanha o nervo pudendo no canal pudendo na parede lateral da fossa isquioanal.

Os ramos da artéria pudenda interna são similares àqueles do nervo pudendo no períneo e incluem as artérias retal inferior e perineal e ramos para os tecidos eréteis do pênis e do clitóris (Fig. 5.76).

#### Artérias retais inferiores

Uma ou mais **artérias retais inferiores** se originam da artéria pudenda interna no trígono anal e cruzam a fossa isquioanal medialmente para se ramificar e suprir o músculo e a pele relacionada (Fig. 5.76). Elas se anastomosam às artérias retal média e superior da artéria ilíaca interna e à artéria mesentérica inferior, respectivamente, para formar uma rede de vasos que irrigam o reto e o canal anal.

#### Artéria perineal

A **artéria perineal** se origina próximo à extremidade anterior do canal do pudendo, originando um ramo perineal transversal e uma artéria escrotal ou labial posterior para os tecidos e pele adjacentes (Fig. 5.76).

#### Parte terminal da artéria pudenda interna

A parte terminal da artéria pudenda interna acompanha o nervo dorsal do pênis ou do clitóris no espaço profundo do períneo e fornece ramos para os tecidos no espaço profundo do períneo e para os tecidos eréteis.

Os ramos que irrigam os tecidos eréteis no homem incluem a artéria do bulbo do pênis, a artéria uretral, a artéria profunda do pênis e a artéria dorsal do pênis (Fig. 5.76).

- A **artéria do bulbo do pênis** tem um ramo que irriga a glândula bulbouretral e, então, penetra na membrana do períneo para irrigar o corpo esponjoso.
- A **artéria uretral** também penetra na membrana do períneo e irriga a parte esponjosa da uretra e os tecidos eréteis ao redor da glândula.
- Próximo à margem anterior do espaço profundo do períneo, a artéria pudenda interna se bifurca em dois ramos terminais. Uma **artéria profunda do pênis** penetra na membrana do períneo para entrar no ramo do pênis e irrigar o ramo e o corpo cavernoso. A **artéria dorsal do pênis** penetra na margem anterior da membrana do períneo para encontrar a superfície dorsal do corpo do pênis. O vaso segue ao longo da superfície dorsal do pênis medialmente ao nervo dorsal do pênis, e irriga a glândula e os tecidos superficiais do pênis; ele também se anastomosa aos ramos da artéria profunda do pênis e da artéria uretral.

Os ramos que irrigam os tecidos eréteis nas mulheres são similares àqueles existentes nos homens.

■ As **artérias do bulbo do vestíbulo** irrigam o bulbo do vestíbulo e a parte da vagina relacionada.

■ As **artérias profundas do clitóris** irrigam o ramo e o corpo cavernoso.

■ As **artérias dorsais do clitóris** irrigam os tecidos ao redor da glândula.

### Artérias pudendas externas

As **artérias pudendas externas** consistem em um vaso superficial e em um vaso profundo que se originam na artéria femoral na coxa. Elas seguem medialmente para entrar no períneo anteriormente e irrigar a pele relacionada do pênis e do escroto ou do clitóris e do lábio maior do pudendo.

### Artérias testiculares e cremastéricas

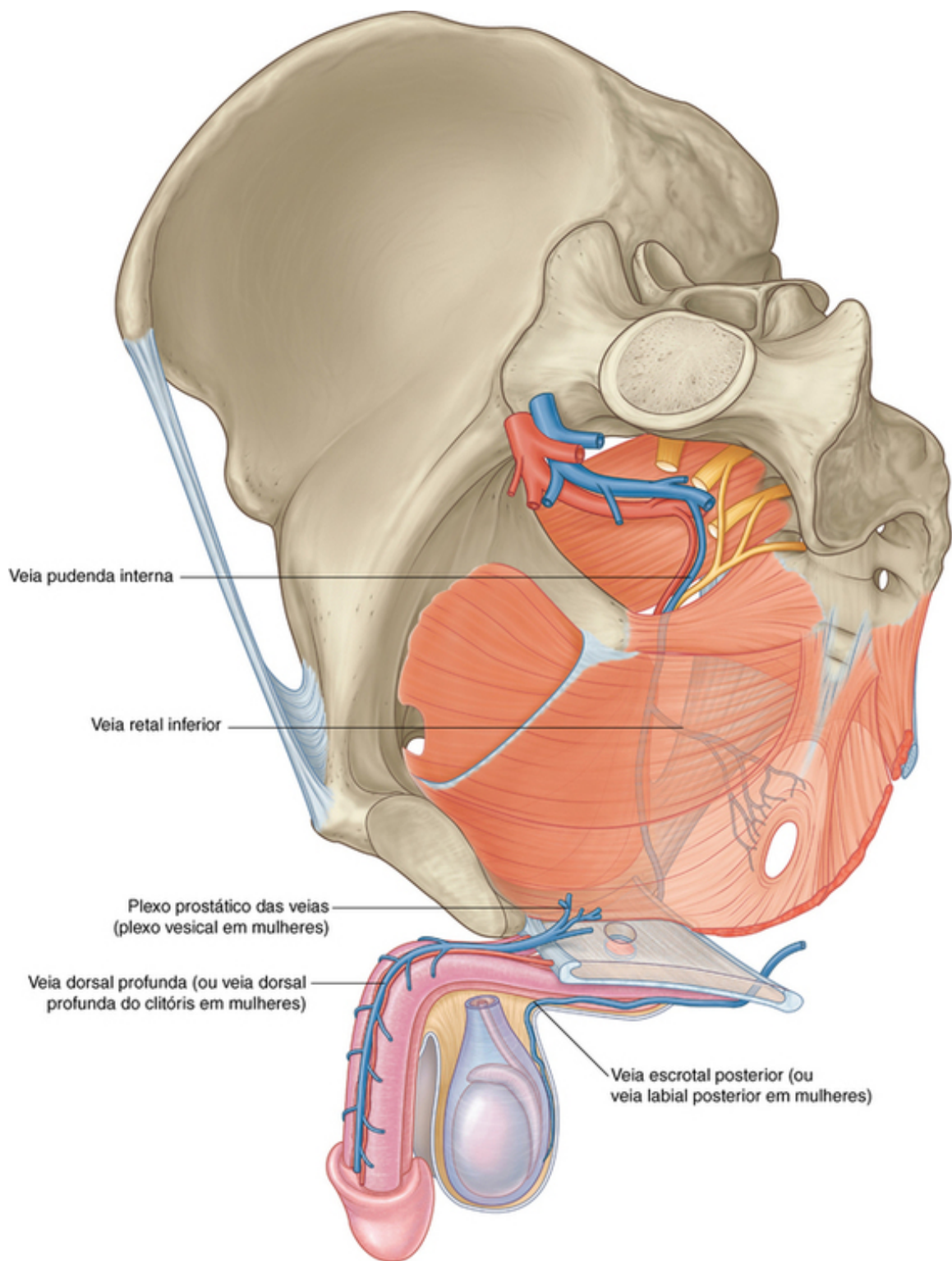
Nos homens, as **artérias testiculares** se originam da parte abdominal da aorta e descem para o escroto através do canal inguinal para irrigar os testículos. Além disso, as **artérias cremastéricas**, que se originam a partir da artéria epigástrica inferior, ramo da artéria ilíaca externa, acompanham o funículo espermático em direção ao escroto.

Nas mulheres, pequenas artérias cremastéricas seguem o ligamento redondo do útero através do canal inguinal.

### Veias

As veias no períneo geralmente acompanham as artérias e se juntam às **veias pudendas internas**, que se conectam às **veias ilíacas internas** na pelve (Fig. 5.77). A exceção é a **veia dorsal profunda do pênis ou do clitóris**, que drena, principalmente, a glândula e os corpos cavernosos. A veia dorsal profunda segue ao longo da linha mediana, entre as artérias dorsais de cada lado do corpo do pênis ou do clitóris, passando pelo espaço entre o ligamento inferior do púbis e o espaço profundo do períneo, e se conecta com o plexo venoso ao redor da próstata, nos homens, ou da bexiga, nas mulheres.





**FIG. 5.77** Veias do períneo.

As veias pudendas externas, que drenam as partes anteriores dos lábios maiores do pudendo ou do escroto e se sobrepõem à área de drenagem das veias pudendas internas, se conectam com a veia femoral na coxa. As veias dorsais superficiais do pênis ou do clitóris, que drenam a pele, são tributárias das veias pudendas externas.

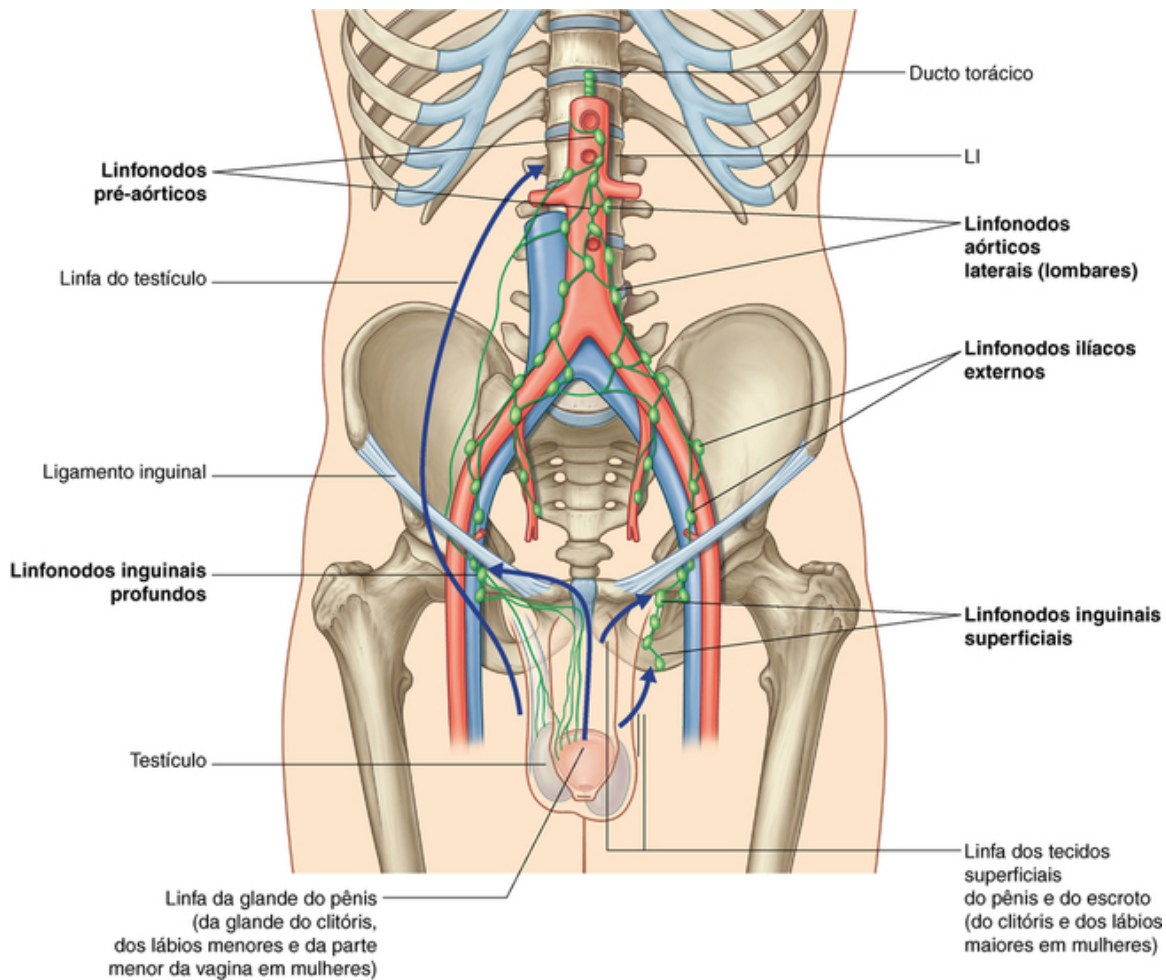
### Linfáticos

Os vasos linfáticos oriundos das partes profundas do períneo acompanham os vasos sanguíneos pudendos internos e fazem a drenagem, principalmente, para os **linfonodos ilíacos internos** na pelve.

Os vasos linfáticos dos tecidos superficiais do pênis ou do clitóris acompanham os vasos sanguíneos



podendo externos e fazem a drenagem, principalmente, para os **linfonodos inguinais superficiais**, assim como os vasos linfáticos do escroto ou dos lábios maiores do pudendo (Fig. 5.78). A glândula do pênis, a glândula do clitóris, os lábios menores do pudendo e a extremidade terminal inferior da vagina fazem a drenagem para os **linfonodos inguinais profundos** e para os **linfonodos ilíacos externos**.



**FIG. 5.78** Drenagem linfática do períneo.

Os linfáticos dos testículos fazem a drenagem pelos canais que ascendem no funículo espermático, passam através do canal inguinal e seguem para cima, na parede posterior do abdome, para se conectar diretamente com os **linfonodos aórticos laterais** ou **lombares** e com os **linfonodos pré-aórticos** ao redor da aorta aproximadamente na altura dos níveis vertebrais de LI e LII. Por causa disto, as doenças dos testículos se disseminam superiormente para os linfonodos mais elevados na parede posterior do abdome, e não para os linfonodos inguinais ou ilíacos.

## Anatomia de superfície

### Anatomia de superfície da pelve e do períneo

As características ósseas palpáveis da pelve são utilizadas como pontos de referência para:

- localizar estruturas nos tecidos moles;
- visualizar a orientação da entrada pélvica; e
- definir as margens do períneo.

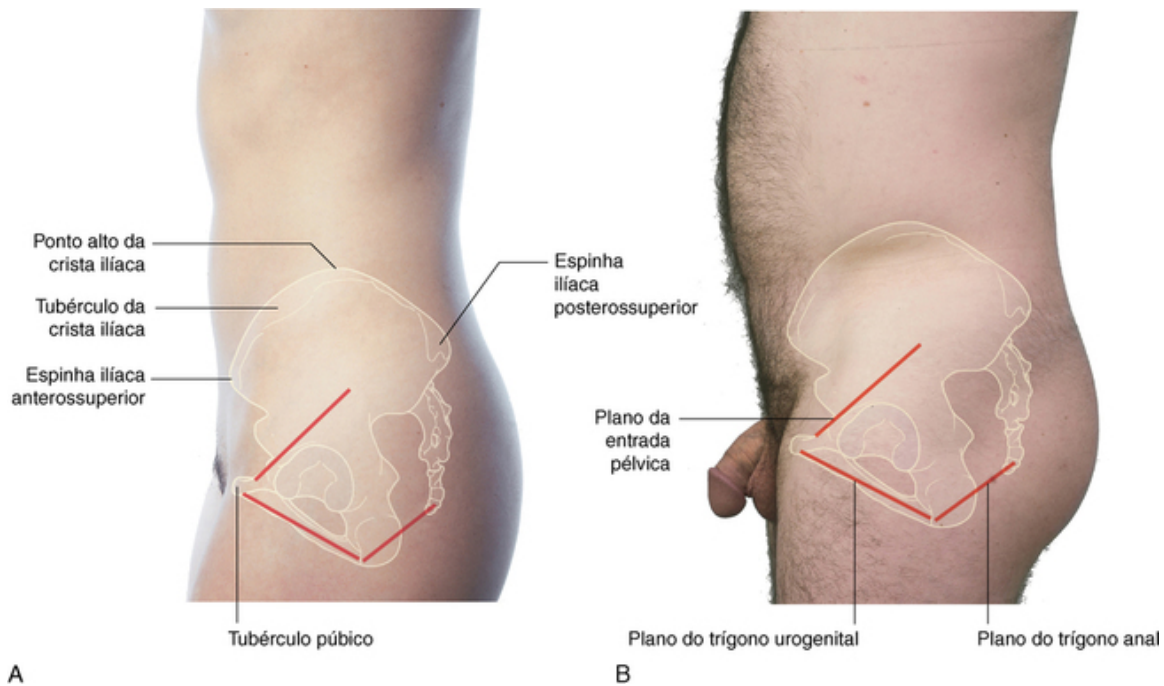
A capacidade de reconhecer a aparência normal das estruturas no períneo é uma parte essencial do exame físico.

Nas mulheres, a cérvix pode ser visualizada diretamente pelo óstio da vagina com o auxílio de um espéculo.

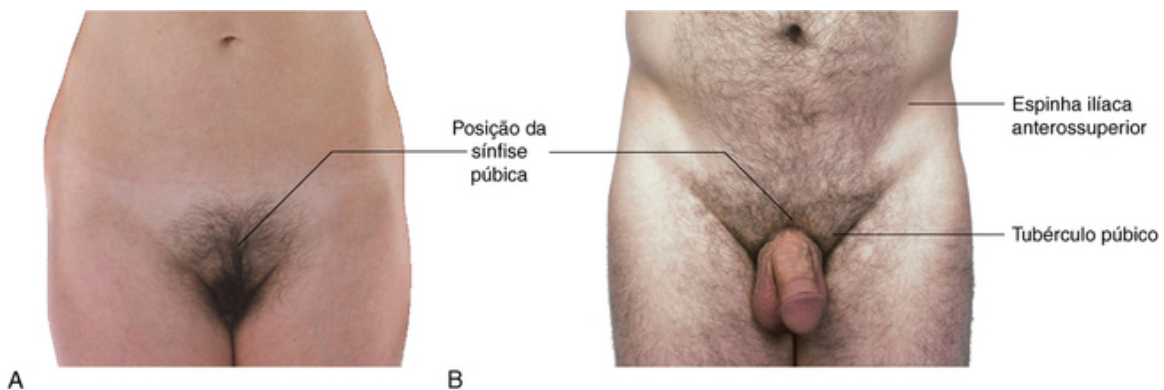
Nos homens, o tamanho e a textura da próstata na cavidade da pelve podem ser avaliados pela palpação digital através do ânus.

### Orientação da pelve e do períneo na posição anatômica

Na posição anatômica, as espinhas ilíacas anterossuperiores e o limite anterossuperior da sínfise púbica situam-se no mesmo plano vertical. A entrada pélvica está voltada anterossuperiormente. O triângulo urogenital do períneo está orientado em um plano quase horizontal e está voltado para baixo, enquanto o triângulo anal é mais vertical e está voltado posteriormente (Figs. 5.79 e 5.80).



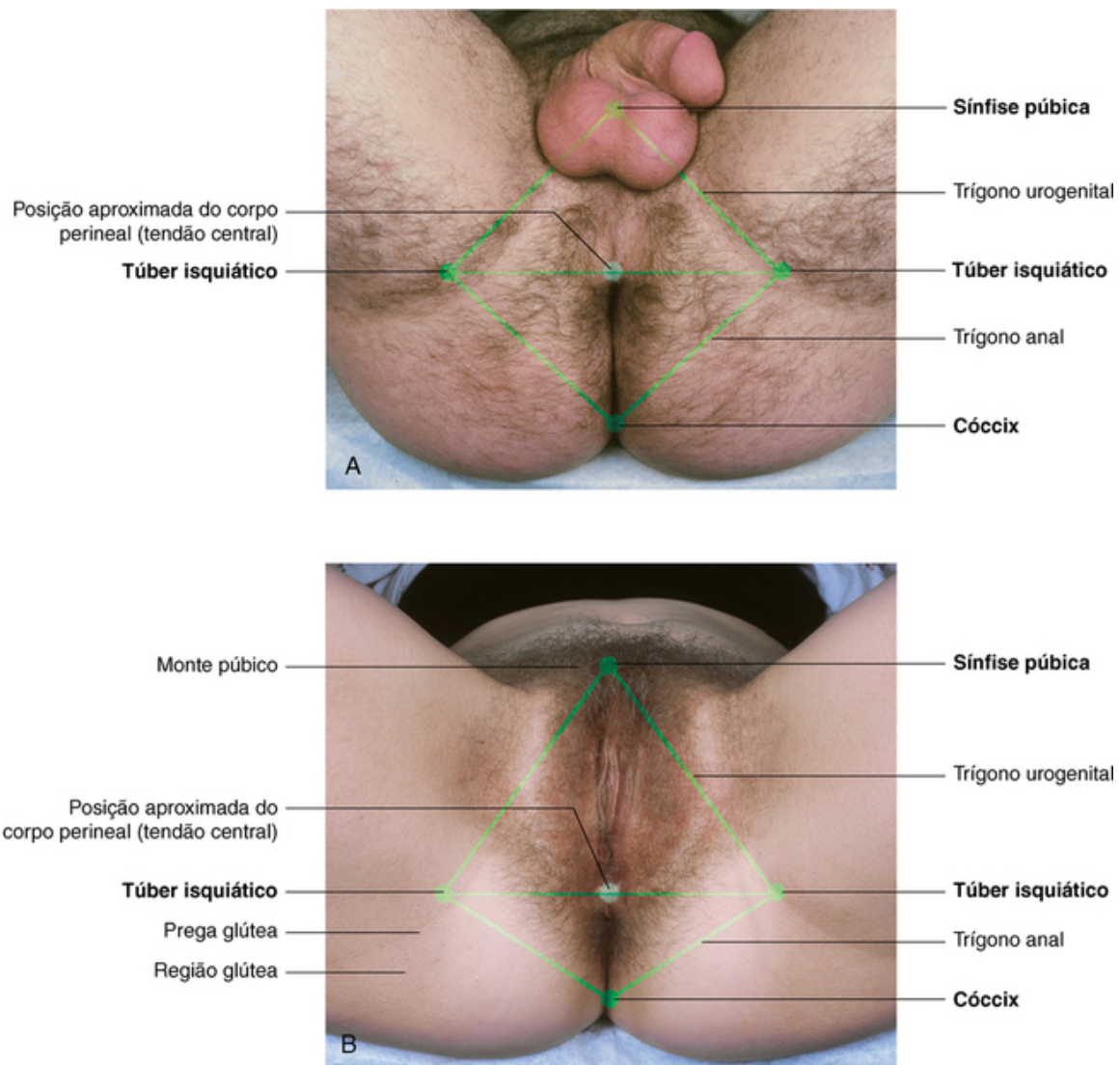
**FIG. 5.79** Vista lateral da área pélvica com a posição das características esqueléticas indicadas. A orientação da abertura pélvica superior, do triângulo urogenital e do triângulo anal também são indicadas. **A.** Em uma mulher. **B.** Em um homem.



**FIG. 5.80** Vista anterior da área da pelve. **A.** Em uma mulher, mostrando a posição da sínfise púbica. **B.** Em um homem, mostrando a posição do tubérculo púbico, da sínfise púbica e da espinha ilíaca superior anterior.

### Como definir as margens do períneo

A sínfise púbica, os túberes isquiáticos e a extremidade do sacro são palpáveis nos pacientes e podem ser utilizados para definir os limites do períneo. Essa identificação é mais bem realizada com o paciente em decúbito dorsal com as coxas flexionadas e abduzidas na posição da litotomia (Fig. 5.81).



**FIG. 5.81** Vista inferior do períneo na posição da litotomia. São indicados limites, subdivisões e características palpáveis. **A.** Em um homem. **B.** Em uma mulher.

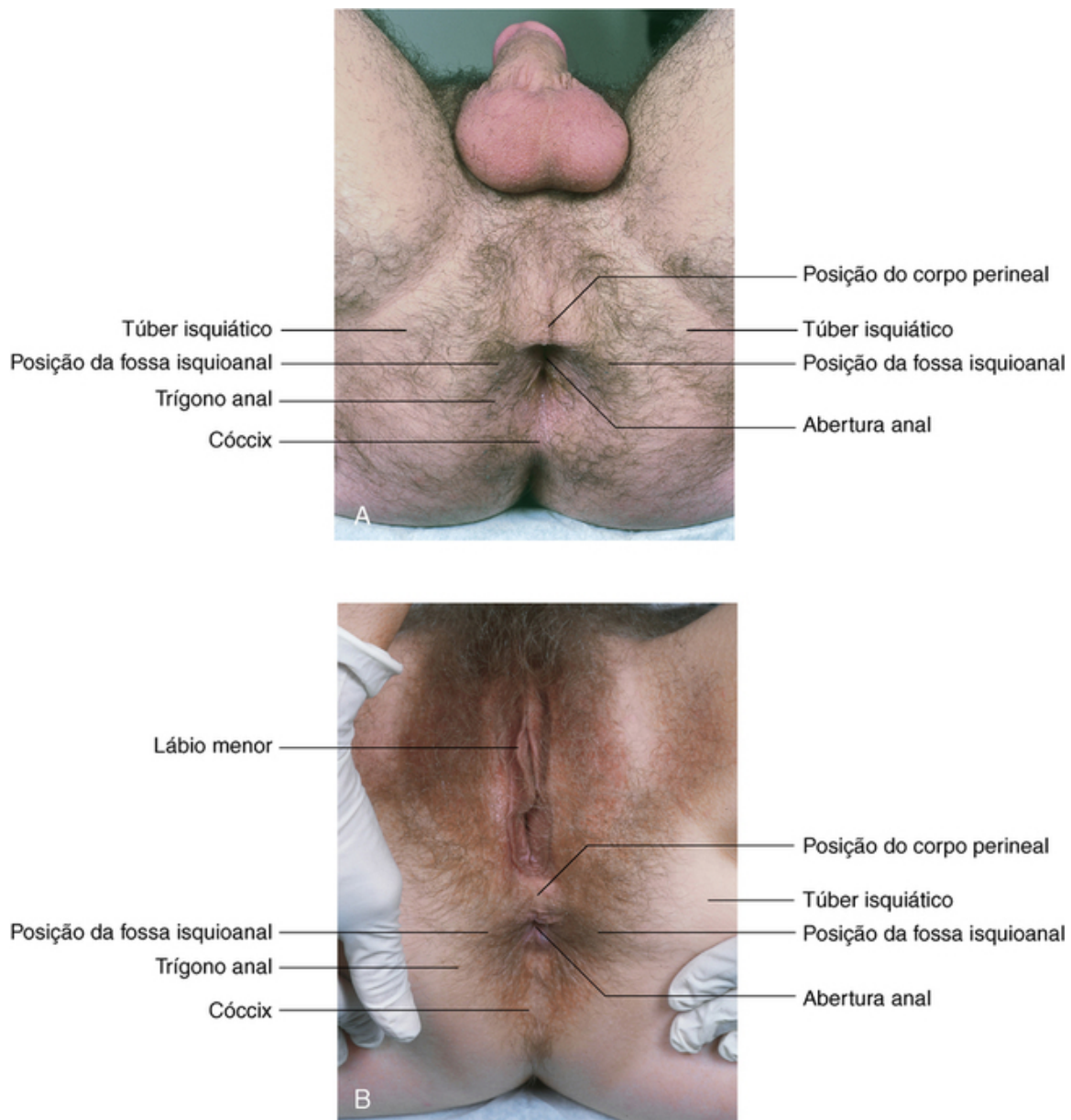
- Os túberes isquiáticos são palpáveis de cada lado como uma grande massa óssea próxima à prega cutânea (sulco infraglúteo) entre a coxa e a região glútea. Eles marcam os ângulos laterais do períneo em forma de losango.
- A extremidade do cóccix é palpável na linha mediana posteriormente ao ânus e marca o limite mais posterior do períneo.
- O limite anterior do períneo é a sínfise púbica. Nas mulheres, ela é palpável na linha mediana profundamente ao monte do púbis. Nos homens, a sínfise púbica é palpável imediatamente superior no lugar em que o corpo do pênis se une com a parede inferior do abdome.

Linhas imaginárias que unem os túberes isquiáticos com a sínfise púbica, anteriormente, e com a extremidade do cóccix, posteriormente, delimitam a forma de losango do períneo. Uma linha adicional entre os túberes isquiáticos divide o períneo em dois triângulos, o triângulo urogenital, anteriormente, e o triângulo anal, posteriormente. Essa linha também aproxima a posição da margem posterior da membrana do períneo. O ponto médio dessa linha marca a localização do corpo do períneo ou de seu tendão central.

### Identificação das estruturas no triângulo anal

O triângulo anal compõe a metade posterior do períneo. A base do triângulo está voltada anteriormente e é composta por uma linha imaginária que une os dois túberes isquiáticos. O ápice do triângulo é a ponta do cóccix; as margens laterais podem ser definidas por linhas que unem o cóccix aos túberes isquiáticos. Tanto nos homens como nas mulheres, a principal característica do triângulo anal é o ânus, no centro do triângulo. As fossas isquioanais existentes de cada lado do ânus são preenchidas por gordura (Fig. 5.82).



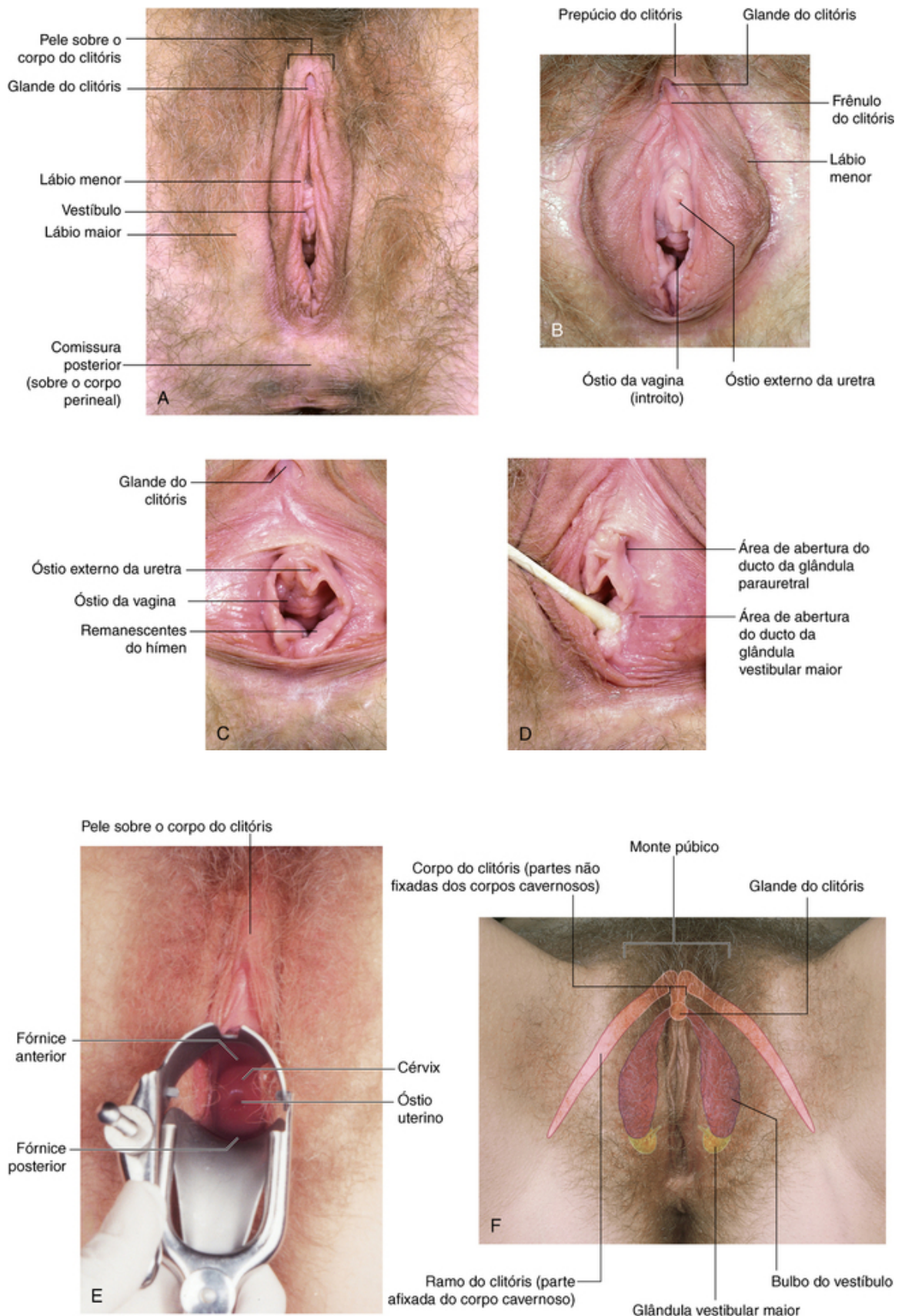


**FIG. 5.82** Trígono anal com a abertura anal e a posição da fossa isquioanal indicadas. **A.** Em um homem. **B.** Em uma mulher.

### Identificação das estruturas no trígono urogenital de mulheres

O trígono urogenital é a metade anterior do períneo. A base do trígono está voltada para a região posterior e é composta por uma linha imaginária que une os dois túberes isquiáticos. O ápice do trígono é a sínfise púbica. As margens laterais podem ser aproximadas por linhas que unem a sínfise púbica aos túberes isquiáticos. Essas linhas se sobrepõem aos ramos isquiopúbicos, que podem ser sentidos por palpação profunda.

Nas mulheres, as principais estruturas presentes no trígono urogenital são o clitóris, o vestíbulo da vagina e as pregas cutâneas que, em conjunto, formam o pudendo (Fig. 5.83A e B).



**FIG. 5.83** Estruturas no triângulo urogenital de mulheres. **A.** Vista inferior do triângulo urogenital em uma mulher com as principais características indicadas. **B.** Vista inferior do vestíbulo. Os lábios menores foram separados para abrir o vestíbulo. O clitóris, o prepúcio do clitóris e o frênulo do clitóris. **C.** Vista inferior do vestíbulo mostrando os orifícios uretral e vaginal, bem como o hímen. Os lábios menores foram separados mais amplamente que na [Figura 5.83B](#). **D.** Vista inferior do vestíbulo com o lábio menor esquerdo puxado para o lado para mostrar as regiões do vestíbulo nas quais as glândulas vestibulares maiores e parauretais se abrem. **E.** Vista do colo uterino através do canal vaginal. **F.** Vista inferior do triângulo urogenital em uma mulher, com os tecidos



eréteis do clitóris, o vestibulo e as glândulas vestibulares maiores indicadas.

Duas pregas cutâneas finas, os lábios menores do pudendo, delimitam um espaço denominado vestibulo da vagina, no qual se abrem o óstio da vagina e o óstio externo da uretra (Fig. 5.83C). A realização de uma tração lateral gentil sobre os lábios menores do pudendo abre o vestibulo da vagina e revela uma elevação de tecido mole na qual a uretra se abre. As glândulas uretrais, uma de cada lado, se abrem na dobra de pele entre a uretra e os lábios menores do pudendo (Fig. 5.83D).

Posteriormente à uretra, encontra-se o óstio da vagina. O óstio da vagina é envolto pelos remanescentes do hímen, que, originalmente, fecha o óstio da vagina e, geralmente, é rompido durante a primeira relação sexual. Os ductos das glândulas vestibulares maiores, uma em cada lado, se abrem na dobra de pele entre o hímen e o lábio menor do pudendo adjacente (Fig. 5.83D).

Cada lábio menor do pudendo se bifurca anteriormente nas pregas mediais e laterais. As pregas mediais se unem na linha mediana para formar o frênulo do clitóris. As pregas laterais maiores também se unem na linha mediana para formar o prepúcio do clitóris, que cobre a glândula do clitóris e as partes distais do corpo do clitóris. Posteriormente ao óstio da vagina, os lábios menores do pudendo se unem formando uma prega de pele transversa (a fúrcula).

Os lábios maiores do pudendo são pregas largas posicionadas lateralmente aos lábios menores do pudendo. Eles se juntam na frente para formar o monte do púbis, que cobre a parte inferior da sínfise púbica. As extremidades posteriores dos lábios maiores do pudendo são separadas por uma depressão denominada comissura posterior dos lábios, que está acima do corpo do períneo.

A cérvix é visível quando o canal vaginal é aberto com o auxílio de um espéculo (Fig. 5.83E). O óstio do útero se abre na superfície da cérvix, que tem a forma de cúpula. Entre a cérvix e a parede da vagina, é formado um recesso, ou goteira, denominado fórnice, o qual pode ser subdividido, com base em sua localização, em anterior, posterior e laterais.

As raízes do clitóris se localizam profundamente às características superficiais do períneo e estão inseridas nos ramos isquiopúbicos e na membrana do períneo.

Os bulbos do vestibulo (Fig. 5.83F), compostos de tecidos eréteis, situam-se profundamente aos lábios menores do pudendo em cada lado do vestibulo da vagina. Essas massas eréteis são contínuas, via finas bandas de tecido erétil, com a glândula do clitóris, que é visível sob o prepúcio do clitóris. As glândulas vestibulares maiores se localizam posteriormente aos bulbos do vestibulo de cada lado do óstio da vagina.

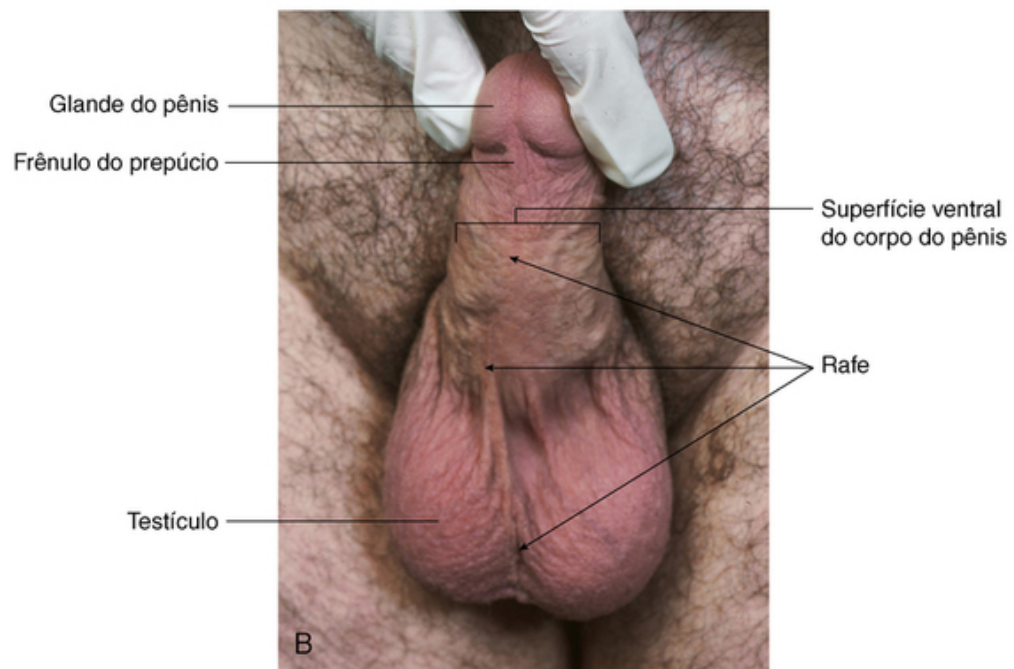
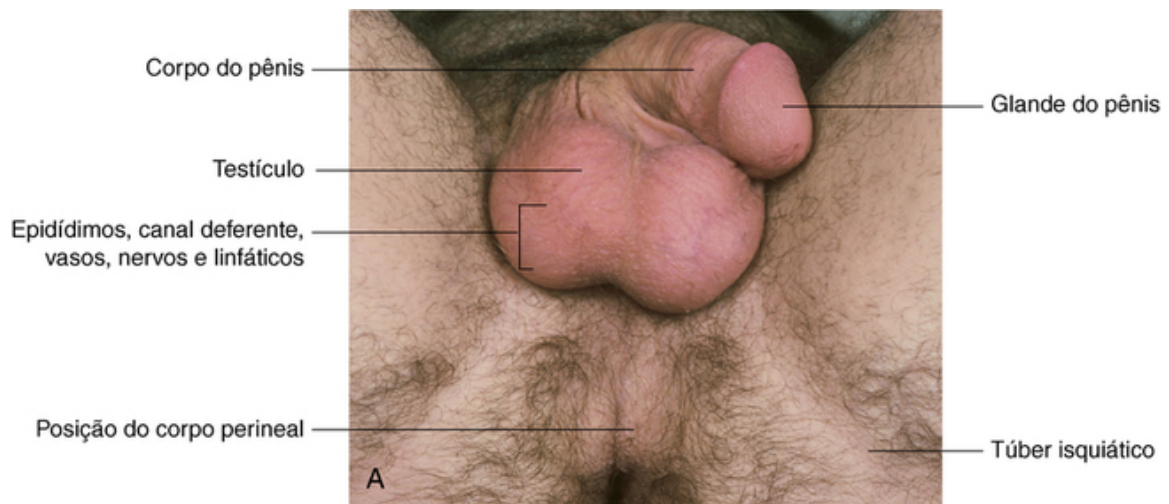
Os ramos do clitóris estão inseridos, um de cada lado, nos ramos isquiopúbicos. Cada ramo é formado pela parte fixa do corpo cavernoso. Anteriormente, esses corpos eréteis se descolam do osso, se curvam posteroinferiormente, e se unem para formar o corpo do clitóris.

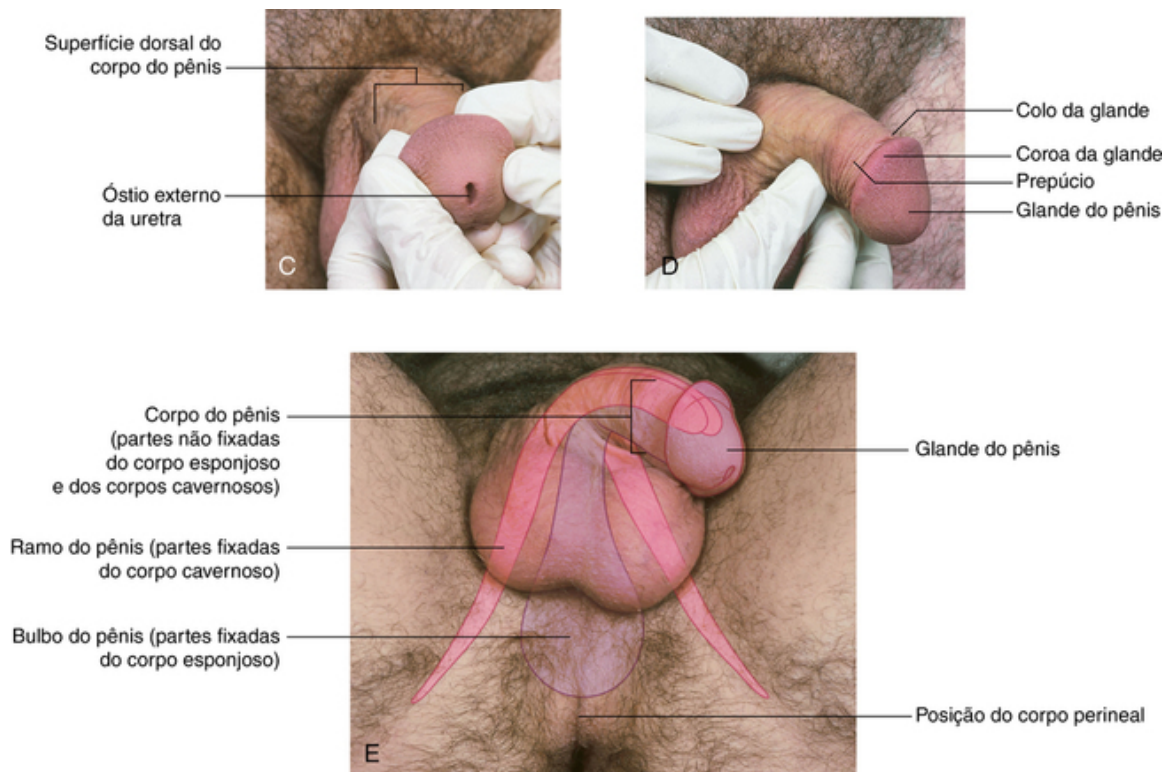
O corpo do clitóris dá sustentação ao sulco de pele imediatamente anterior ao prepúcio do clitóris. A glândula do clitóris está posicionada na extremidade do corpo do clitóris.

## **Identificação das estruturas no triângulo urogenital de homens**

Nos homens, o triângulo urogenital contém a raiz do pênis. Os testículos e as estruturas associadas, embora migrem para o escroto a partir do abdome, geralmente são avaliados juntamente com o pênis durante o exame físico.

Nos homens, o escroto é o homólogo aos lábios maiores do pudendo, nas mulheres. Cada testículo oval é prontamente palpável sob pele do escroto (Fig. 5.84A). Posterolateralmente aos testículos, existe uma massa de tecido alongada, frequentemente visível como uma aresta elevada, que contém os linfáticos e os vasos sanguíneos dos testículos, o epidídimo e o ducto deferente. A rafe da linha mediana (Fig. 5.84B) é visível sob a pele que separa os lados esquerdo e direito do escroto. Em alguns indivíduos, essa rafe é proeminente e se estende do ânus, sobre o escroto e ao longo da superfície ventral do corpo do pênis, para o frênulo do prepúcio.





**FIG. 5.84** Estruturas no triângulo urogenital de homens. **A.** Vista inferior. **B.** Superfície ventral do corpo do pênis. **C.** Vista anterior da glande mostrando a abertura uretral. **D.** Vista lateral do corpo do pênis e da glande. **E.** Vista inferior do triângulo urogenital em um homem com os tecidos eréteis do pênis indicados.

A raiz do pênis é formada pelas partes fixas do corpo esponjoso e dos corpos cavernosos. O corpo esponjoso está inserido na membrana do períneo e pode ser facilmente palpado como uma grande massa anterior ao corpo do períneo. Essa massa, que é coberta pelos músculos bulboesponjosos, é o bulbo do pênis.

O corpo esponjoso se destaca da membrana do períneo anteriormente, torna-se a parte ventral do corpo do pênis e, eventualmente, termina como a glande expandida do pênis (Fig. 5.84C e D).

Um de cada lado, os ramos do pênis são as partes fixas dos corpos cavernosos e são ancorados aos ramos isquiopúbicos (Fig. 5.84E). Em suas porções anteriores, os corpos cavernosos não são inseridos, tornando-se massas eréteis pareadas que formam a parte dorsal do corpo do pênis. A glande do pênis coroa as extremidades anteriores dos corpos cavernosos.

## Casos clínicos

### Caso 1

#### Varicocele

Um homem de 35 anos de idade procurou seu médico, pois apresentava uma sensação de “peso” no lado esquerdo do escroto. Ele era previamente saudável e não apresentava outros sintomas. Durante o exame físico, o médico palpou o testículo esquerdo, que estava normal, embora tenha notado uma tumefação nodular macia ao redor da porção superior do testículo e do epidídimo. Em seu relato, o médico descreveu esse achado como uma “bolsa de vermes” (Fig. 5.85). A bolsa de vermes era uma varicocele.



**FIG. 5.85** Venografia do testículo esquerdo mostrando o plexo venoso pampiniforme.

A drenagem do testículo é feita pelo plexo venoso pampiniforme, que segue dentro do funículo espermático. A varicocele é um conjunto de veias dilatadas que surgem do plexo pampiniforme. Elas são similares, em diversas formas, às veias varicosas que se desenvolvem nas pernas. Tipicamente, o paciente se queixa de uma sensação de peso no escroto e ao redor do testículo que, geralmente, piora ao longo do dia.

O médico indicou tratamento cirúrgico, com a recomendação de que a cirurgia fosse feita por meio de uma incisão inguinal.

Uma técnica cirúrgica simples secciona a pele ao redor do ligamento inguinal. A aponeurose do músculo oblíquo externo é dividida na parede anterior do abdome para exibir o funículo espermático. A inspeção cuidadosa do funículo espermático revela as veias, que são ligadas cirurgicamente.

Outra opção terapêutica é a realização da embolização da varicocele.

Embora as principais veias do testículo tenham sido ocluídas, pequenas veias colaterais existentes dentro do escroto e ao redor da parte externa do funículo espermático permitem a drenagem sem que haja recorrência da varicocele. Nessa técnica, um pequeno cateter é inserido através da veia femoral direita. O cateter é progredido ao longo da veia ilíaca externa, da veia ilíaca comum e da veia cava inferior. O cateter é posicionado na veia renal esquerda e se realiza uma venografia para demonstrar a origem da veia testicular esquerda. Progride-se, então, com o cateter pela veia testicular até as veias do canal inguinal e o plexo pampiniforme.

Nesse momento, são injetadas molas metálicas que ocluem os vasos, e o cateter é retirado.

O paciente perguntou como o sangue seria drenado do testículo após o procedimento.

## Caso 2

### Compressão do nervo isquiático

**Um homem jovem sentia dor na região glútea direita, na face posterior da coxa, e ao redor das faces posterior e lateral da perna. Em outro questionamento, ele relatou que a dor também se irradiava sobre a parte lateral do pé, particularmente ao redor do maléolo.**

As áreas de dor correspondem aos dermatômos dos nervos de L4 a S3.

Durante as semanas seguintes, o paciente começou a desenvolver fraqueza muscular, predominantemente com queda do pé.

Esses achados são compatíveis com a perda da função motora e alteração sensorial no nervo fibular comum, que é um ramo do nervo isquiático no membro inferior.

Uma tomografia computadorizada (TC) do abdome e da pelve revelou uma massa na face posterior do lado direito da pelve. A massa se localizava anterior ao músculo piriforme e adjacente ao reto.

No ventre anterior do músculo piriforme, o nervo isquiático é formado a partir das raízes dos nervos de L4 a S3. A massa na pelve do paciente comprimiu o nervo, produzindo sua disfunção motora e sensorial.

Durante a cirurgia, foi detectado que a massa era um tumor nervoso benigno, que foi removido. Esse paciente não desenvolveu nenhuma sequela neurológica de longa duração.

## Caso 3

### Rim pélvico

**Uma mulher jovem procurou seu médico, pois ela apresentava leve dor na parte superior do abdome. Uma ultrassonografia demonstrou a presença de cálculos biliares no interior da vesícula biliar que justificavam a dor da paciente. Todavia, quando a técnica avaliou a pelve, notou a presença de uma massa atrás da bexiga que possuía características ultrassonográficas similares às de um rim (Fig. 5.86).**





**FIG. 5.86** Tomografia computadorizada sagital mostrando um rim pélvico.

O que a técnica fez em seguida? Tendo demonstrado essa massa pélvica atrás da bexiga urinária, ela avaliou ambos os rins. A paciente possuía o rim direito normal. Entretanto, o rim esquerdo não foi encontrado em seu local habitual. A técnica diagnosticou um rim pélvico.

A existência de rim pélvico pode ser explicada pela embriologia. Os rins se desenvolvem a partir de uma série de estruturas adjacentes à bexiga urinária dentro da pelve fetal. À medida que o desenvolvimento continua e as funções das partes dos rins em desenvolvimento mudam, eles apresentam uma posição superior no abdome, adjacente à parte abdominal da aorta e à veia cava inferior, na parede abdominal posterior. Uma parada ou uma complicação no desenvolvimento podem impedir que o rim atinja sua posição usual. Felizmente, não é comum que os pacientes apresentem sintomas relacionados a um rim pélvico.

Essa paciente não apresentava sintomas que podiam ser atribuídos ao rim pélvico e recebeu alta.

## Obstrução da artéria ilíaca comum esquerda

Um homem de 65 anos de idade foi avaliado por um interno da cirurgia, pois apresentava histórico de dor nas nádegas e impotência. Ao exame, ele apresentava pulso periférico reduzido no pé esquerdo comparado com o direito. Na anamnese, o paciente revelou que sofreu dor na nádega do lado esquerdo grave após caminhar 90 metros. Após um curto período de repouso, ele pôde caminhar outros 90 metros antes que os mesmos sintomas aparecessem novamente. Ele também notou que, ao longo do último ano, era incapaz de obter uma ereção. Ele era tabagista pesado e não fazia uso de medicamentos ou outros tratamentos.

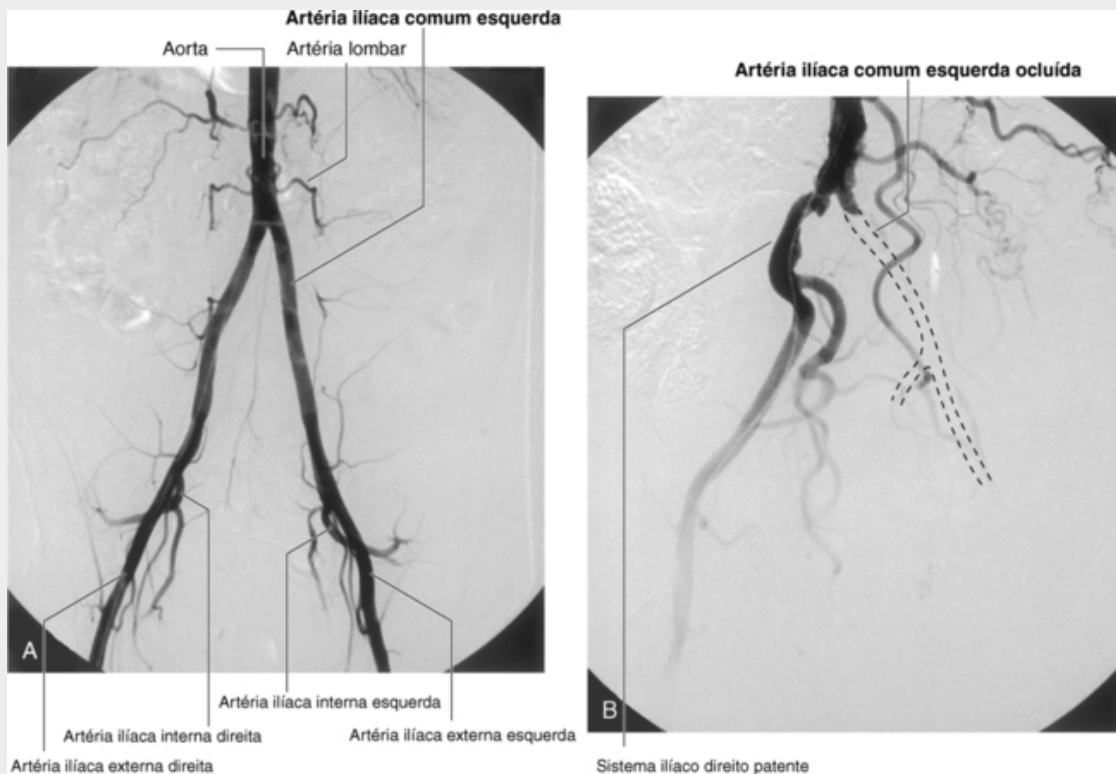
A dor na nádega esquerda é de origem isquêmica. O paciente apresenta um histórico típico relacionado à falta de fluxo sanguíneo para os músculos. Um achado similar está presente quando os ramos musculares da artéria femoral estão ocluídos ou estenosados. Esses pacientes desenvolvem dor similar (isquêmica) nos músculos da panturrilha, que é denominada claudicação intermitente.

Como o sangue chega aos músculos glúteos?

O sangue chega à bifurcação da aorta e passa, então, para as artérias ilíacas comuns, que se dividem em artérias ilíacas interna e externa. A artéria ilíaca interna se divide em ramos anterior e posterior, que, por sua vez, dão origem aos vasos que deixam a pelve passar pelo forame isquiático maior e irrigar os músculos glúteos. A artéria pudenda interna surge também da divisão anterior da artéria ilíaca interna e irriga o pênis.

Os sintomas do paciente ocorrem no lado esquerdo apenas, sugerindo que haja uma obstrução somente nesse lado.

Uma vez que os sintomas do paciente ocorrem apenas no lado esquerdo, é provável que a lesão esteja na artéria ilíaca comum esquerda (Fig. 5.87) prejudicando o fluxo de sangue para as artérias ilíacas interna e externa no lado esquerdo.



**FIG. 5.87** Angiografia aortoilíaca por subtração digital. **A.** Padrão de circulação normal. **B.** Artéria ilíaca comum esquerda ocluída.

“Como serei tratado?”, perguntou o paciente.

Foi solicitado que o paciente parasse de fumar e iniciasse exercícios regulares. Outras opções terapêuticas incluem o desbloqueio da lesão com a insuflação de um balão, reabrindo os vasos, ou a cirurgia de revascularização.

A interrupção do tabagismo e a realização de exercícios regulares melhoraram a distância percorrida pelo paciente. Ele foi submetido a um procedimento menos invasivo, como a insuflação de um balão no interior do vaso (angioplastia) e, como resultado, ele se tornou capaz de caminhar de forma desimpedida e ter ereções.

## Caso 5

### Lesão iatrogênica do ureter

Uma mulher de 50 anos de idade foi admitida no hospital para a realização de uma ressecção cirúrgica do útero (histerectomia) por causa de câncer. O cirurgião também iria remover todos os linfonodos pélvicos e realizar uma salpingo-ooforectomia bilateral (remoção das tubas uterinas e dos ovários). A paciente foi preparada para esse procedimento e foi submetida à cirurgia de forma rotineira. Vinte e cinco horas depois, notou-se que a paciente não urinou e que seu abdome estava distendido. Uma ultrassonografia demonstrou a presença de quantidade considerável de líquido dentro do abdome. O líquido retirado do abdome foi testado e detectou-se que se tratava de urina.

Foi especulado que os ureteres dessa paciente tenham sido lesados durante a cirurgia.

A parte pélvica do ureter segue posteroinferiormente e externamente ao peritônio na parede lateral da pelve, e anteriormente à artéria ilíaca interna. Ela continua em seu percurso até um ponto que se localiza a, aproximadamente, 2 cm superiores à espinha isquiática e então passa anteromedialmente e acima dos músculos levantadores do ânus. De forma importante, o ureter adere intimamente ao peritônio. Nos homens, a única estrutura que passa entre o ureter e o peritônio é o ducto deferente. Nas mulheres, entretanto, à medida que o ureter desce pela parede pélvica, ele passa sob a artéria uterina. O ureter segue próximo ao fórnice lateral da vagina, especialmente à esquerda, e entra no ângulo posterossuperior da bexiga. Nesse ponto é que o ureter foi lesado inadvertidamente.

O conhecimento da anatomia e o reconhecimento da possibilidade da lesão do ureter permitiram que os cirurgiões pudessem restabelecer a continuidade do ureter cirurgicamente. A paciente permaneceu hospitalizada por poucos dias mais do que o esperado e teve uma recuperação sem outras complicações.

## Caso 6

### Gravidez ectópica

Uma mulher de 25 anos de idade foi admitida na emergência com queixa de dor na fossa ilíaca direita. A dor se desenvolveu rapidamente durante, aproximadamente, 40 minutos e estava associada a cólicas e vômitos. O interno da cirurgia diagnosticou o caso inicialmente como apendicite.

O histórico típico de apendicite é uma dor abdominal mediana, em cólicas (com intensidade crescente e decrescente intermitente), que, durante um período de horas, é localizada, tornando-se dor constante na fossa ilíaca direita. A dor mediana em cólica são dores viscerais mal localizadas. À medida que o peritônio se torna inflamado, a dor se torna localizada. Embora essa paciente apresente dor na fossa ilíaca direita, o histórico não é típico para apendicite (embora deva ser lembrado que os pacientes nem sempre apresentam um histórico clássico de apendicite).

O interno da cirurgia pediu a opinião de um colega mais experiente.

O médico mais experiente considerou outras estruturas anatômicas que se situam dentro da fossa ilíaca direita como causa potencial de dor. Entre essas estruturas, podem-se incluir o apêndice vermiforme, o ceco e o intestino delgado. Dor musculoesquelética e dor referida também podem ser causas potenciais. Nas mulheres, a dor pode também surgir do ovário, da tuba uterina e do útero. Em uma paciente jovem, são raras as doenças desses órgãos. Podem ocorrer infecção e doença inflamatória da pelve nas pacientes jovens e devem ser levadas em consideração.

A paciente não forneceu histórico compatível com essas doenças.

Em outro questionamento, entretanto, a paciente revelou que sua última menstruação aconteceu 6 semanas antes desse exame físico. O médico encarregado percebeu que uma potencial causa da dor abdominal era uma gravidez fora do útero (gravidez ectópica). A paciente passou imediatamente por uma ultrassonografia abdominal, a qual não revelou feto ou saco no útero. A paciente também apresentava teste de gravidez positivo. Ela foi submetida a uma cirurgia e foi detectado que ela apresentava ruptura de tuba

uterina causada por gravidez ectópica.

Sempre que um paciente apresentar dor pélvica aparente, é importante considerar as diferenças anatômicas relacionadas ao sexo. A gravidez ectópica deve ser considerada uma hipótese diagnóstica nas pacientes em idade fértil.

## Caso 7

### Tumor uterino

**Uma mulher de 35 anos de idade procurou seu médico, pois apresentava uma sensação de “inchaço” e aumento da circunferência abdominal. O médico examinou a parte inferior do abdome, que revelou uma massa que se estendia do ramo superior do púbis ao nível do umbigo. A margem superior da massa era facilmente palpável, mas a margem inferior parecia ser menos bem definida.**

A paciente possui uma massa pélvica.

Ao examinar uma paciente na posição supina, o observador deve descobrir o abdome completamente.

A inspeção revelou uma saliência na parte inferior do abdome ao nível do umbigo. A palpação revelou uma massa rígida e ligeiramente irregular com as bordas superior e laterais bem definidas e uma borda inferior pouco definida, dando a impressão de que a massa se prolongava para a pelve. A lesão era maciça à percussão. A ausculta não revelou qualquer ruído anormal.

O médico refletiu sobre quais estruturas poderiam dar origem a essa massa. Ao examinar a pelve, é importante lembrar as diferenças entre os sexos. O reto, o intestino, a bexiga e a musculatura são comuns tanto aos homens como às mulheres. Determinadas condições patológicas são também comuns a ambos os sexos, incluindo o desenvolvimento de abscessos pélvicos e coleções líquidas.

Nos homens, a próstata não pode ser palpada por via transabdominal, e é extremamente raro que ela aumente tanto de tamanho nas doenças benignas. O câncer de próstata agressivo pode-se espalhar por toda a pelve, embora esse fenômeno esteja, frequentemente, associado à obstrução intestinal ou a sintomas urinários graves.

Nas mulheres, diversos órgãos podem gerar grandes massas, incluindo os ovários (tumores sólidos e císticos), os remanescentes embriológicos dentro dos ligamentos largos e o útero (gravidez e miomas).

O médico levantou outras questões.

É sempre importante estabelecer se a paciente está grávida (ocasionalmente, a gravidez pode ser uma surpresa para a paciente).

O teste de gravidez dessa paciente foi negativo. Após a paciente esvaziar sua bexiga urinária, a massa permaneceu inalterada. O médico pensou que a massa poderia ser um tumor benigno no útero (mioma). Para estabelecer o diagnóstico, ele obteve uma ultrassonografia da pelve, que confirmou que a massa se originava do útero.

A paciente foi encaminhada a um ginecologista e, após longa discussão a respeito de sintomatologia, fertilidade e riscos, o cirurgião e a paciente concordaram que a histerectomia (remoção cirúrgica do útero) seria uma terapia apropriada.

A paciente consultou as opiniões de outros ginecologistas, e todos concordaram que a cirurgia seria a opção mais acertada.

O mioma foi removido sem complicações.

## Caso 8

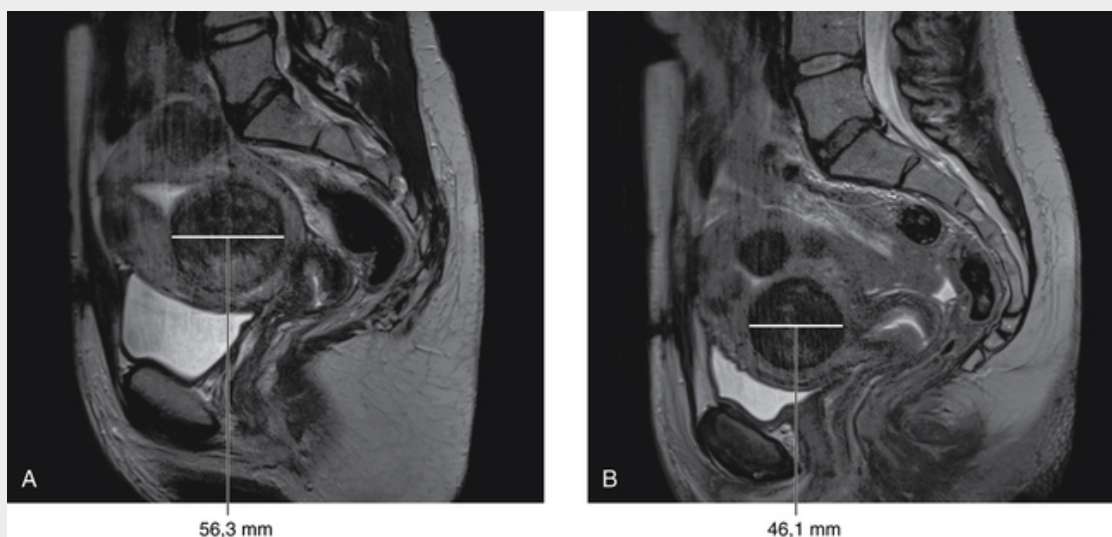
### Miomas uterinos

**Uma mulher de 52 anos foi encaminhada a um ginecologista. Uma ressonância magnética indicava a presença de miomas uterinos. Após uma longa discussão a respeito de sua sintomatologia, fertilidade e riscos, foi oferecida à paciente a escolha entre uma histerectomia (remoção cirúrgica do útero) ou uma embolização da artéria uterina.**

A embolização da artéria uterina é um procedimento no qual o radiologista intervencionista utiliza um cateter para injetar pequenas partículas nas artérias uterinas. Isso reduz o suprimento sanguíneo para os miomas, fazendo com que diminuam de tamanho.

A paciente optou pela realização da embolização da artéria uterina.

Uma ressonância magnética realizada 6 meses após o procedimento demonstrou uma redução favorável no tamanho dos miomas uterinos (Fig. 5.88).



**FIG. 5.88** Ressonância magnética sagital da cavidade pélvica. **A.** Medição de um mioma antes da embolização da artéria uterina. **B.** Medição de um mioma 6 meses após a embolização. O tamanho do mioma diminuiu.



# Membro Inferior

## Revisão conceitual

Introdução geral

Função

Suporte do peso corporal

Locomoção

Componentes

Ossos e articulações

Músculos

Relações com outras regiões

Abdome

Pelve

Períneo

Pontos principais

A inervação é feita pelos nervos espinais lombares e sacrais

Nervos relacionados aos ossos

Veias superficiais

## Anatomia regional

Pelve óssea

Epífise proximal do fêmur

Articulação do quadril

Passagens para o membro inferior

Nervos

Artérias

Veias

Linfáticos

Fáscia profunda e hiato safeno

Trígono femoral

Região glútea

Músculos

Nervos

Artérias

Veias

Linfáticos

Coxa

Ossos

Músculos

Artérias

Veias

Nervos

Articulação do joelho

Articulação tibiofibular proximal

Fossa poplítea

Perna

- Ossos
- Articulações
- Compartimento posterior da perna
- Compartimento lateral da perna
- Compartimento anterior da perna

#### Pé

- Ossos
- Articulações
- Túnel do tarso, retináculos e organização das principais estruturas do tornozelo
- Arcos do pé
- Aponeurose plantar
- Bainhas fibrosas dos dedos do pé
- Expansão extensora
- Músculos intrínsecos
- Artérias
- Veias
- Nervos

#### Anatomia de superfície

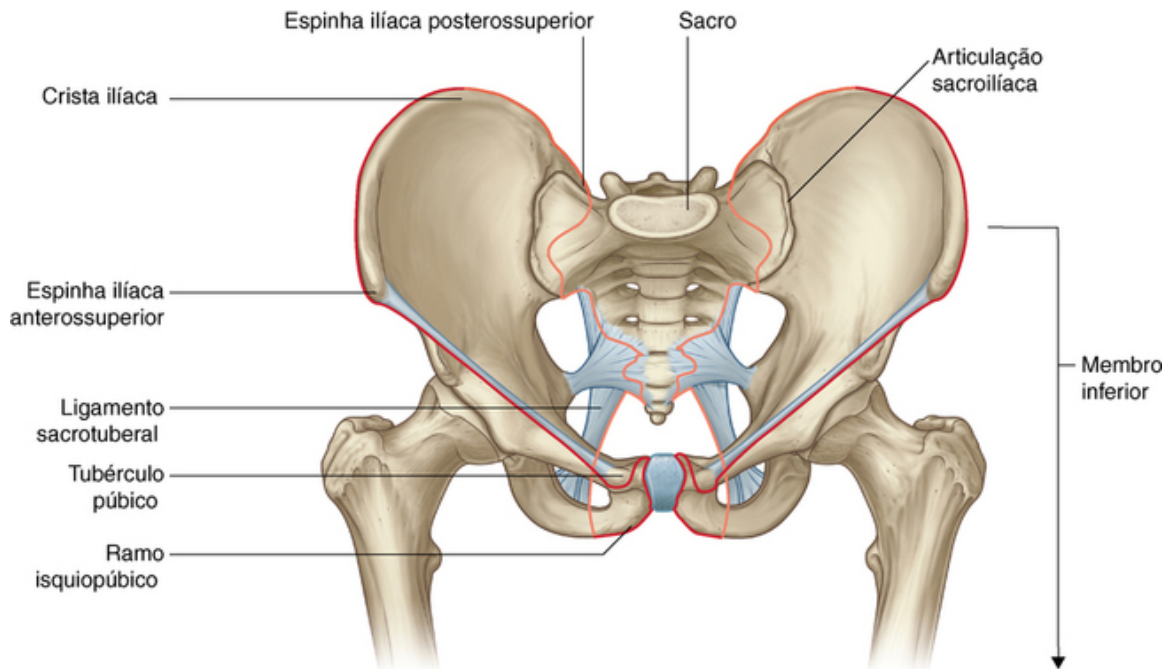
- Anatomia de superfície do membro inferior
- Evitando o nervo isquiático
- Identificando a artéria femoral no triângulo femoral
- Identificando estruturas ao redor do joelho
- Visualizando o conteúdo da fossa poplíteia
- Encontrando o túnel do tarso — a passagem para o pé
- Identificando os tendões ao redor do tornozelo e no pé
- Encontrando a artéria dorsal do pé
- Posição aproximada do arco arterial plantar
- Principais veias superficiais
- Pontos de pulsação

#### Casos clínicos

## Revisão conceitual

### Introdução geral

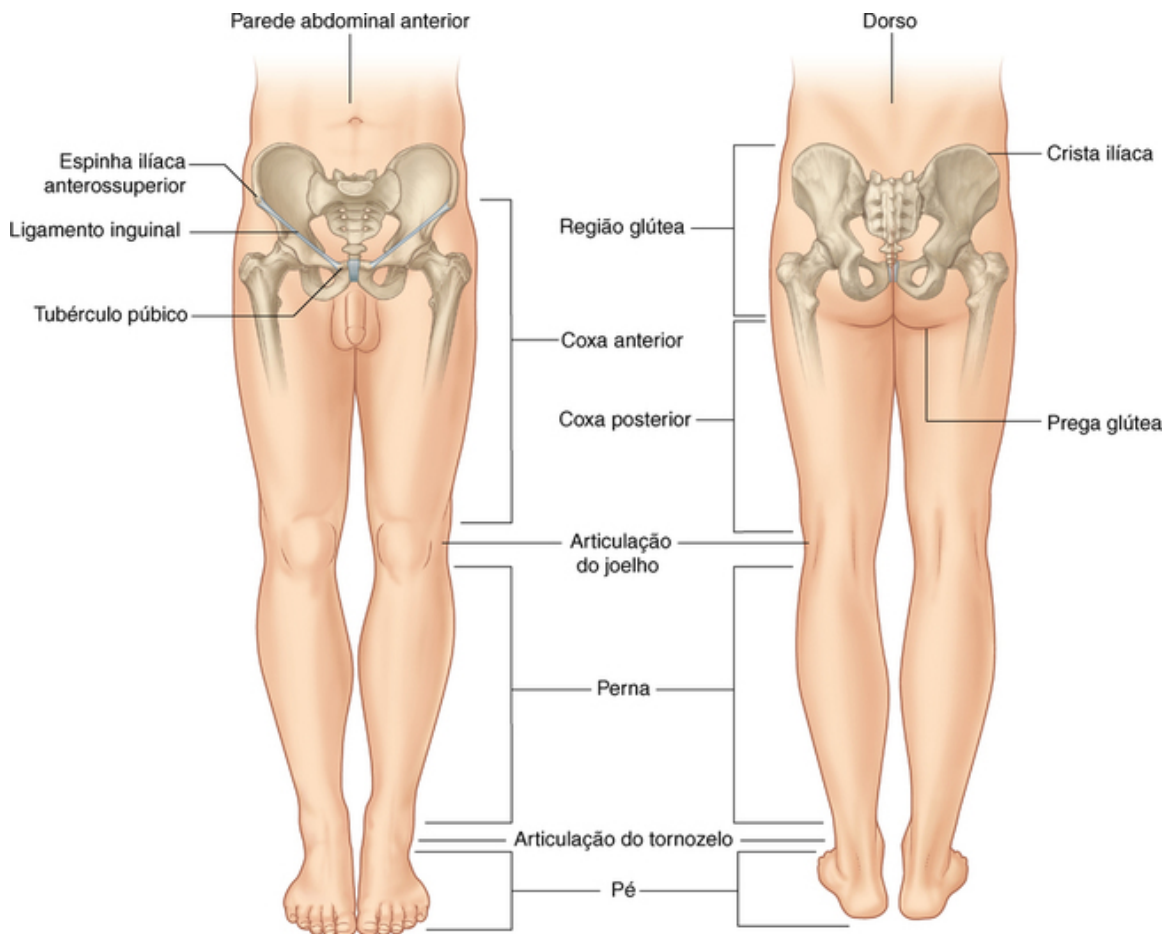
O membro inferior está diretamente ancorado ao esqueleto axial pela articulação sacroilíaca e por fortes ligamentos, que unem o osso do quadril ao sacro. Ele é separado do abdome, dorso e períneo por uma linha contínua (Fig. 6.1) que:



**FIG. 6.1** Margem superior do membro inferior.

- vai do tubérculo púbico até a espinha ilíaca anterossuperior (posição do ligamento inguinal) e então continua ao longo da crista ilíaca para a espinha ilíaca posterossuperior, para separar o membro inferior da parede anterior e lateral do abdome;
- passa entre a espinha ilíaca posterossuperior e ao longo da face dorsolateral do sacro até o cóccix, para separar o membro inferior dos músculos do dorso;
- une a margem medial do ligamento sacrotuberal, o túber isquiático, o ramo isquiopúbico e a sínfise púbica para separar o membro inferior do períneo.

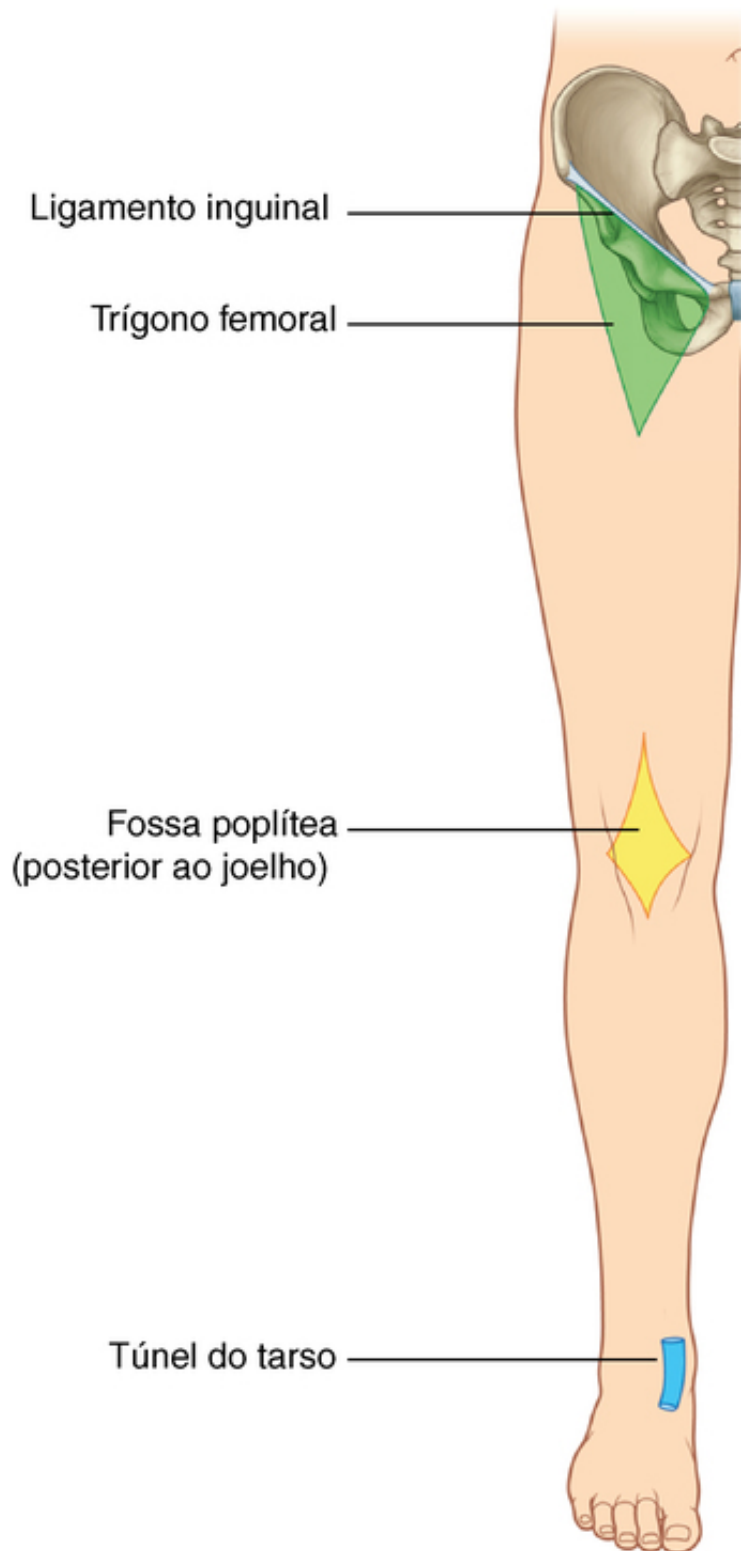
O membro inferior é dividido em quadril, coxa, perna e pé, com base nas principais articulações, nos componentes ósseos e nos pontos de referência superficiais (Fig. 6.2):



**FIG. 6.2** Regiões do membro inferior.

- O **quadril** é posterolateral entre a crista ilíaca e a prega cutânea (sulco infraglúteo), que define o limite inferior das nádegas.
- Anteriormente, a **coxa** está entre o ligamento inguinal e a articulação do joelho — a articulação do quadril está imediatamente inferior ao terço médio do ligamento inguinal, e a região posterior da coxa está entre o sulco infraglúteo e o joelho.
- A **perna** está entre o joelho e a articulação do tornozelo.
- O **pé** é distal à articulação do joelho.

O trígono femoral e a fossa poplíteia, bem como a região posteromedial do tornozelo, são áreas importantes de transição, através das quais estruturas passam entre as regiões (Fig. 6.3).



**FIG. 6.3** Áreas de transição.

O **trígono femoral** é uma depressão em forma de pirâmide, formada por músculos na região proximal da coxa e pelo ligamento inguinal, que forma a base do trígono. O principal suprimento sanguíneo e um dos nervos do membro (nervo femoral) entram na coxa, a partir do abdome, passando abaixo do ligamento inguinal e pelo interior do trígono femoral.

A **fossa poplítea** está posterior à articulação do joelho e é uma região em forma de diamante, formada por músculos da coxa e perna. Os principais vasos e nervos passam entre a coxa e a perna através da fossa poplítea.

Muitos nervos, vasos e tendões flexores, que passam entre a perna e o pé, seguem através de uma série de

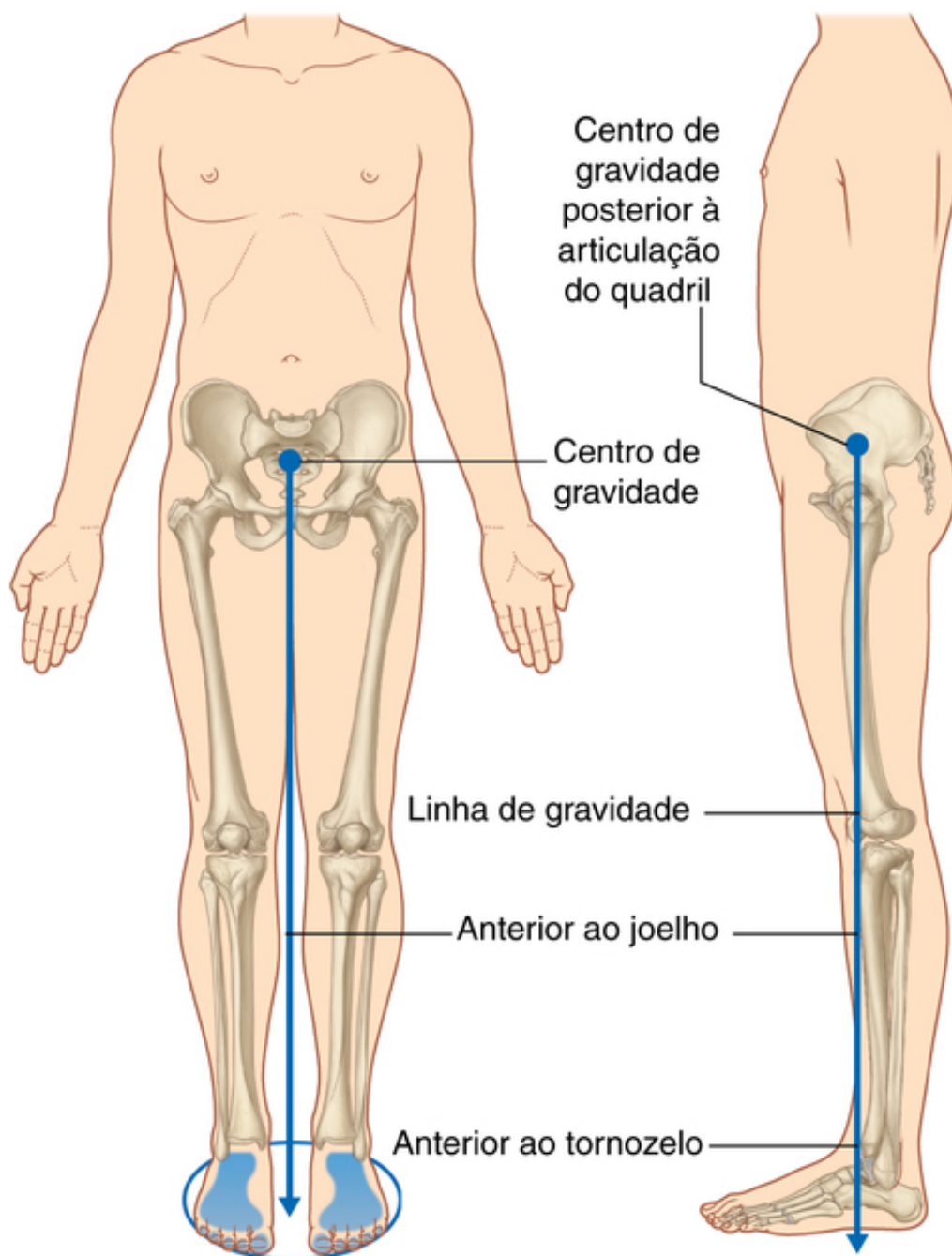


canais (coletivamente denominados túnel do tarso) sobre a região posteromedial do tornozelo. Os canais são formados por ossos adjacentes e pelo retináculo dos músculos flexores, que mantém os tendões na posição.

## Função

### Suporte do peso corporal

Uma das funções principais dos membros inferiores é suportar o peso do corpo com o mínimo gasto de energia. Quando estamos em posição ereta, o centro de gravidade se encontra anterior à margem da vértebra SII na pelve (Fig. 6.4). A linha vertical através do centro de gravidade é levemente posterior à articulação do quadril, anterior à articulação do joelho e do tornozelo e diretamente sobre a base de suporte quase circular formada pelos pés sobre o solo, mantendo a articulação do joelho e do quadril em extensão.



**FIG. 6.4** Centro e linha de gravidade.

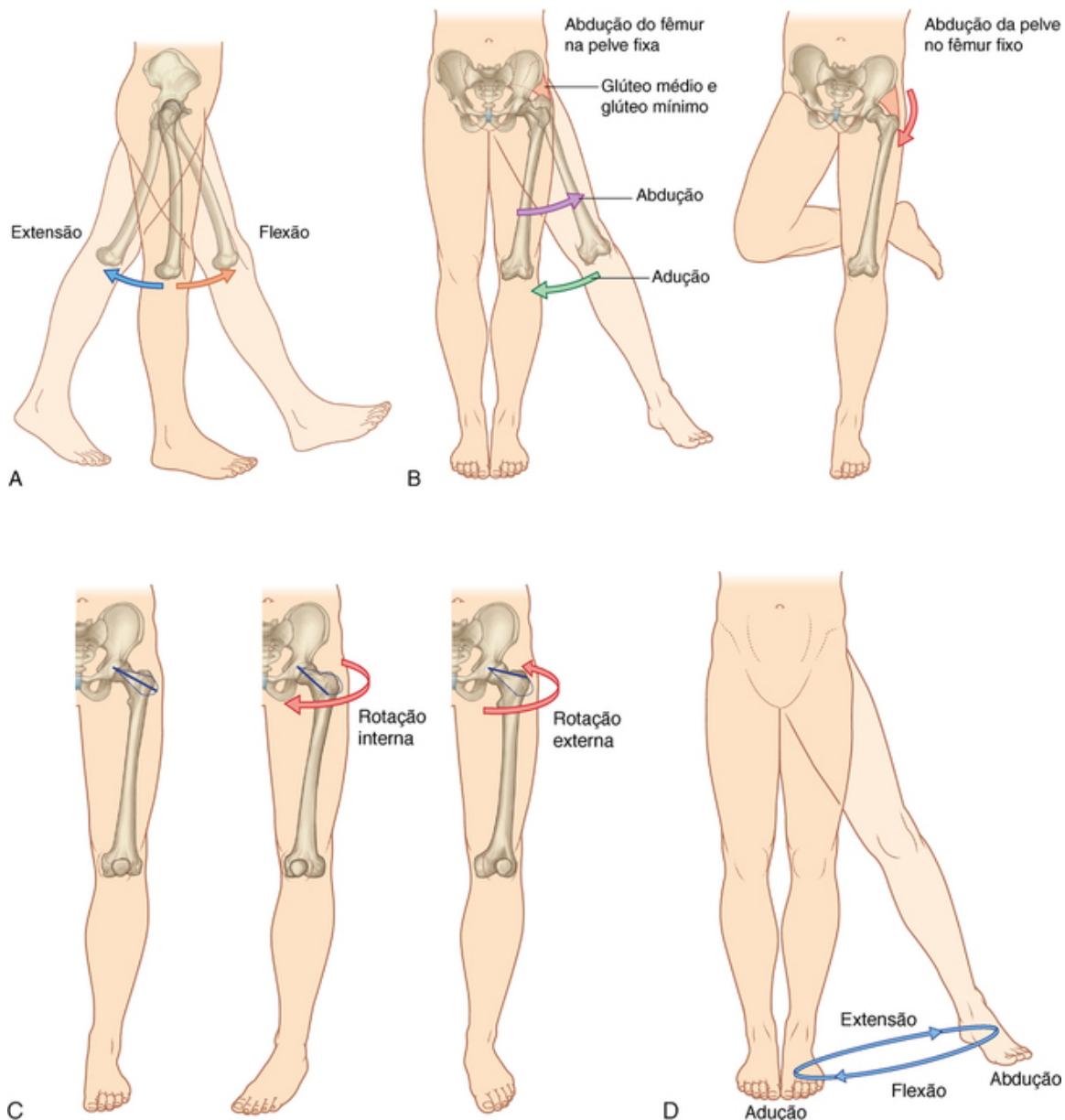
A organização dos ligamentos da articulação do quadril e da articulação do joelho, juntamente com a forma das superfícies articulares, particularmente a do joelho, facilita o “bloqueio” dessas articulações quando

permanecemos em pé, reduzindo, deste modo, a energia muscular requerida para manter esta posição.

## Locomoção

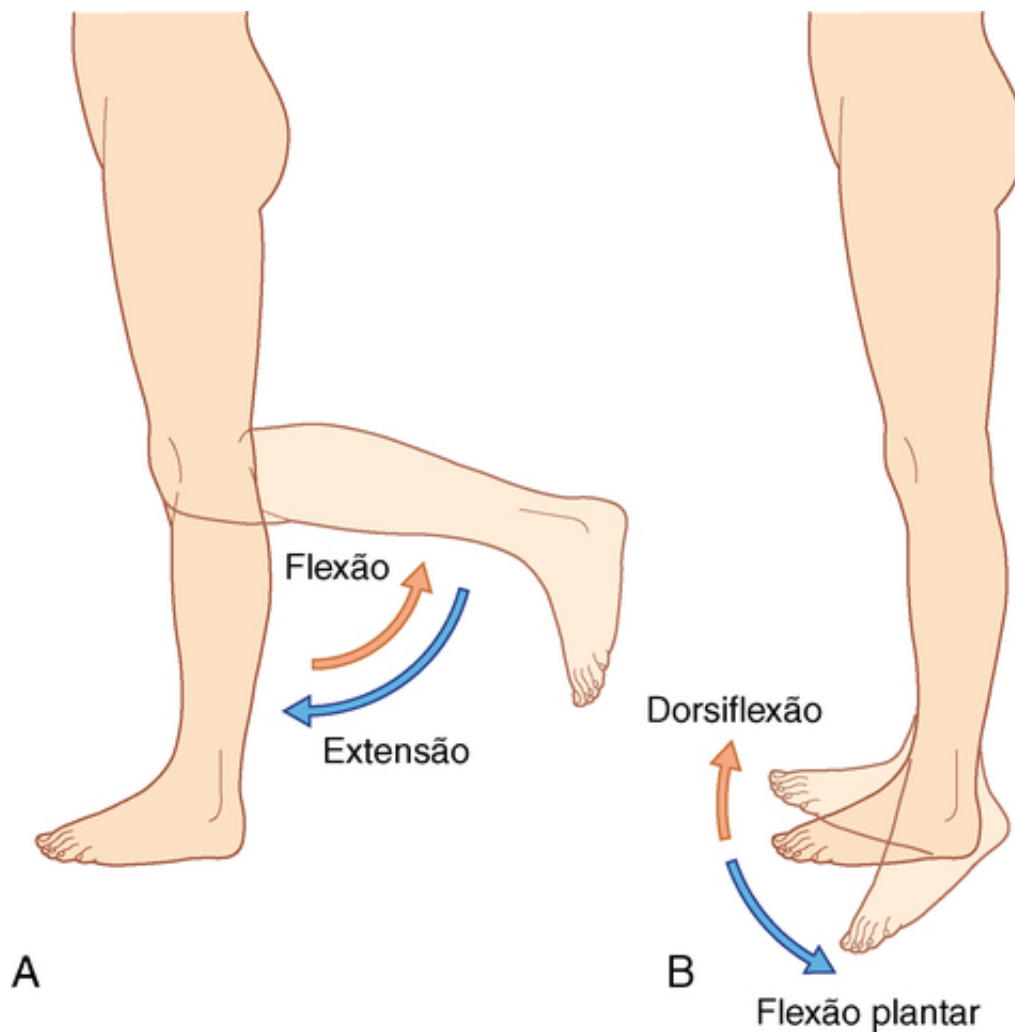
A segunda função principal dos membros inferiores é mover o corpo através do espaço. Isso envolve a integração de movimentos de todas as articulações do membro inferior para posicionar o pé sobre o solo e mover o corpo sobre o pé.

Os movimentos da articulação do quadril são a flexão, extensão, abdução, adução, rotação medial, rotação lateral e circundução (Fig. 6.5).



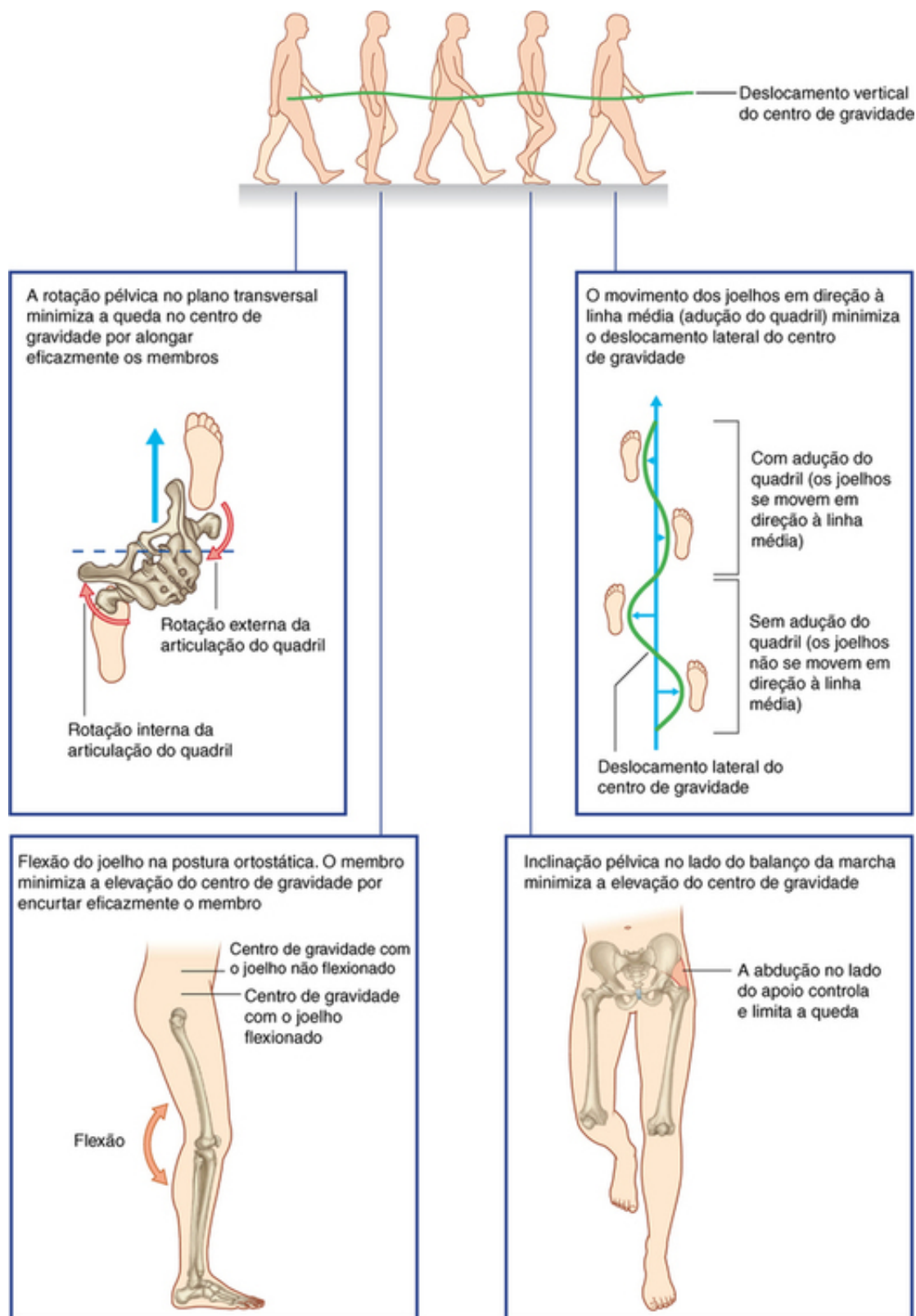
**FIG. 6.5** Movimentos da articulação do quadril. **A.** Flexão e extensão. **B.** Abdução e adução. **C.** Rotação interna e externa. **D.** Circundução.

As articulações do joelho e do tornozelo são primariamente articulações em dobradiça. Os movimentos do joelho são, principalmente, a flexão e a extensão (Fig. 6.6A). Os movimentos do tornozelo são a dorsiflexão (movimento da região do dorso do pé em direção à perna) e a flexão plantar (Fig. 6.6B).



**FIG. 6.6** Movimentos do joelho e tornozelo. **A.** Flexão e extensão do joelho. **B.** Dorsiflexão e flexão plantar do tornozelo.

Durante a marcha, muitas características anatômicas dos membros inferiores contribuem para minimizar a flutuação no centro de gravidade do corpo e, desse modo, reduzir a quantidade de energia necessária para manter a locomoção e produzir uma marcha suave e eficiente (Fig. 6.7). Elas incluem a inclinação da pelve no plano frontal, a rotação da pelve no plano transversal, o movimento do joelho em direção à linha mediana, a flexão dos joelhos e complexas interações entre o quadril, o joelho e o tornozelo. Como resultado, durante a marcha o centro de gravidade do corpo normalmente flutua apenas 5 cm tanto na direção vertical quanto na lateral.

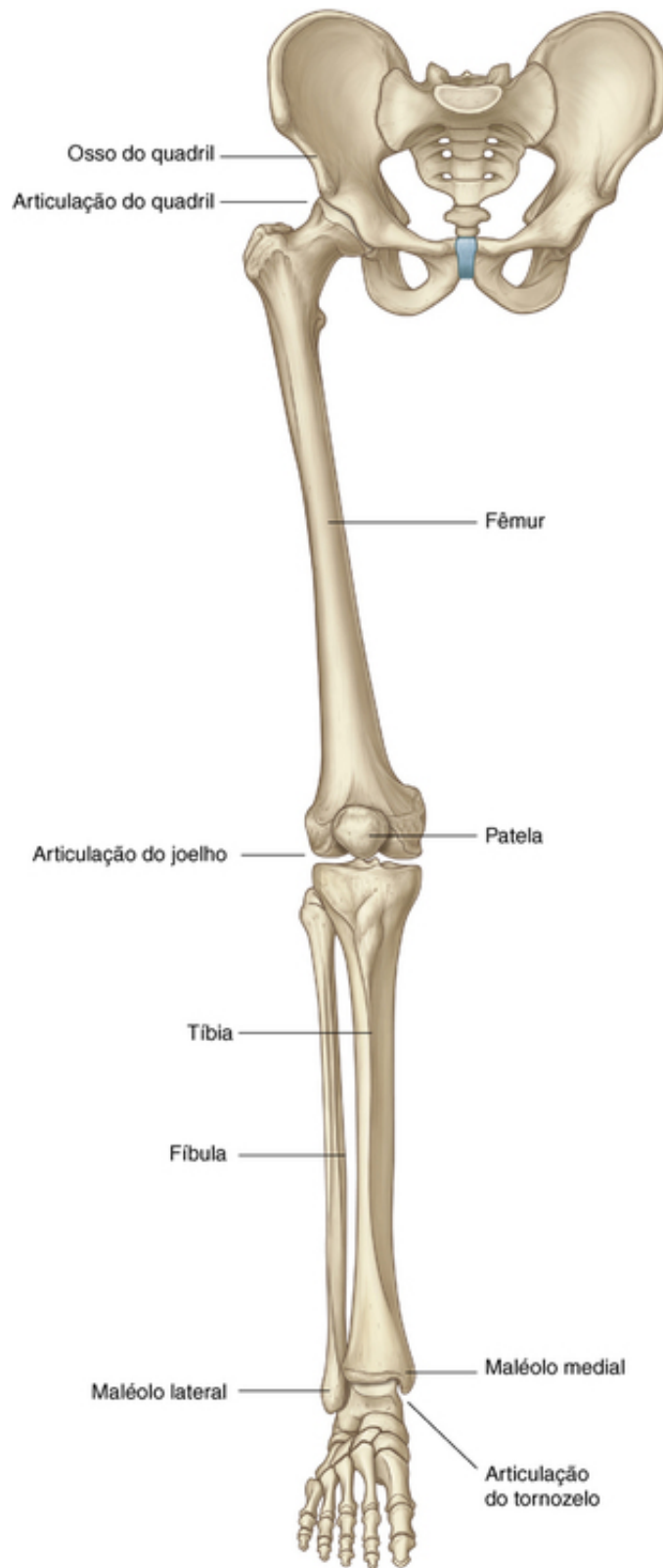


**FIG. 6.7** Algumas características da marcha.

## Componentes

### Ossos e articulações

Os ossos da região do quadril e da coxa são o osso do quadril e o fêmur (Fig. 6.8). A grande articulação esferoide (bola e soquete) entre esses dois ossos é a articulação do quadril.



**FIG. 6.8** Ossos e articulações do membro inferior.

O fêmur é o osso da coxa. Em sua porção distal, sua principal articulação de suporte de peso é com a tibia, mas ele também se articula anteriormente com a patela. A patela é o maior osso sesamoide do corpo e está envolvido no tendão do músculo quadríceps femoral.

A articulação entre o fêmur e a tibia é a principal articulação do joelho, mas a articulação entre a patela e o fêmur compartilha a mesma cavidade articular. Embora os principais movimentos do joelho sejam a flexão e a extensão, a articulação do joelho também permite que o fêmur faça a rotação sobre a tibia. Essa rotação contribui para “bloquear” o joelho quando totalmente estendida, particularmente quando na posição em pé.

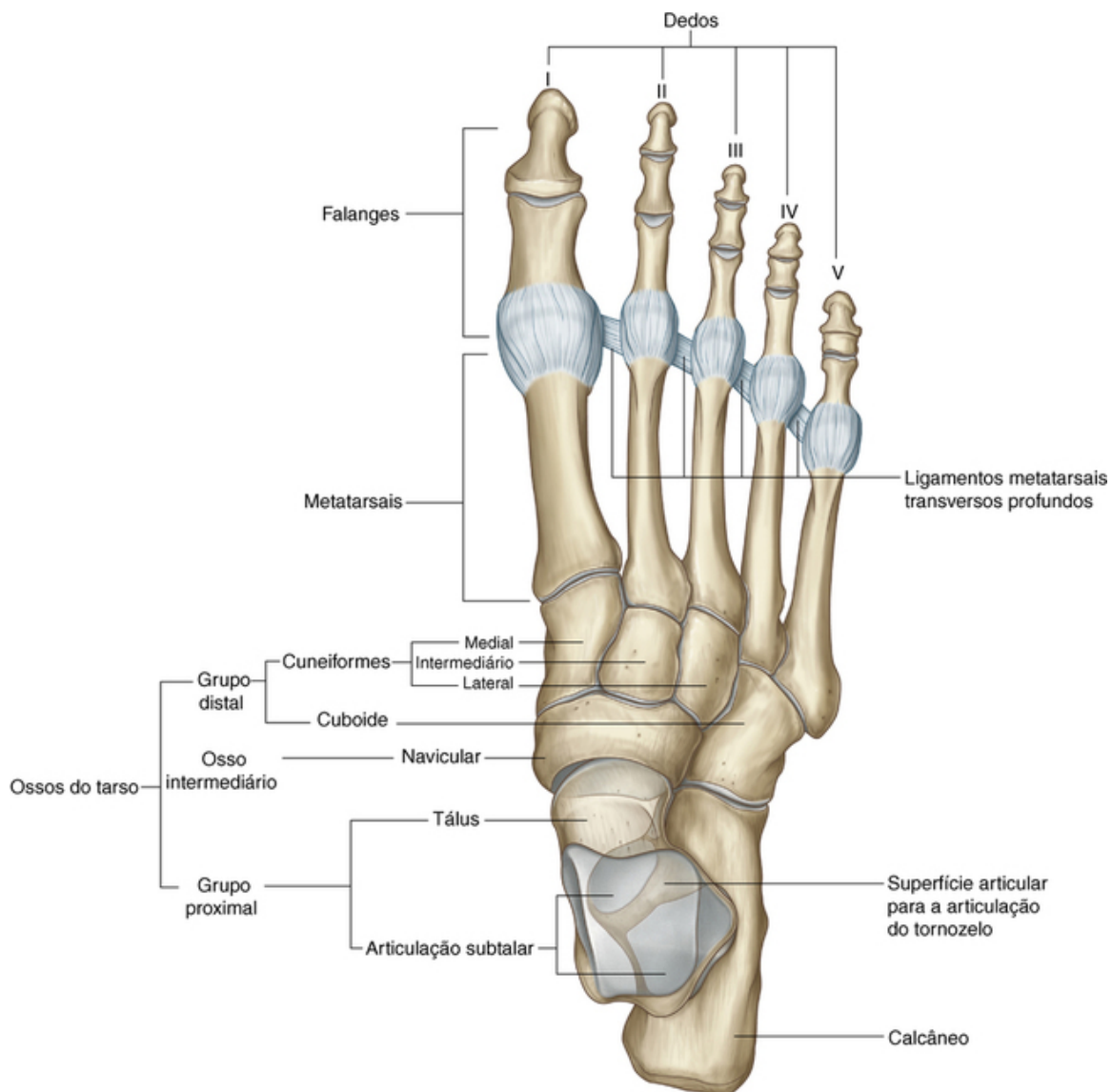


A perna contém dois ossos:

- A tíbia ocupa a posição medial, é maior que a fíbula posicionada lateralmente e é o osso de suporte de peso.
- A fíbula não faz parte da articulação do joelho e forma somente a região mais lateral da articulação do tornozelo — em sua região proximal, ela forma uma pequena articulação sinovial (articulação tibiofibular proximal) com a face inferolateral do côndilo lateral da tíbia.

A tíbia e a fíbula são unidas ao longo de seu comprimento por uma membrana interóssea e em suas epífises distais por uma articulação fibrosa, a articulação tibiofibular distal, mas pouco movimento ocorre entre elas. As superfícies distais da tíbia e da fíbula, juntas, formam um recesso profundo. A articulação talocrural é formada por esse recesso e parte de um dos ossos tarsais (tálus), que se projeta no interior desse recesso. O tornozelo é mais estável quando em dorsiflexão.

Os ossos do pé consistem em ossos tarsais, metatarsais e falanges (Fig. 6.9). Existem sete ossos tarsais, que estão organizados em duas fileiras, com um osso intermediário entre elas na região medial. Os movimentos de inversão e eversão do pé ou a rotação da planta do pé para dentro ou para fora, respectivamente, ocorrem nas articulações entre os ossos tarsais.



**FIG. 6.9** Ossos do pé.

Os ossos tarsais se articulam com os metatarsais através das articulações tarsometatársicas, que permitem apenas movimentos limitados de deslizamento.

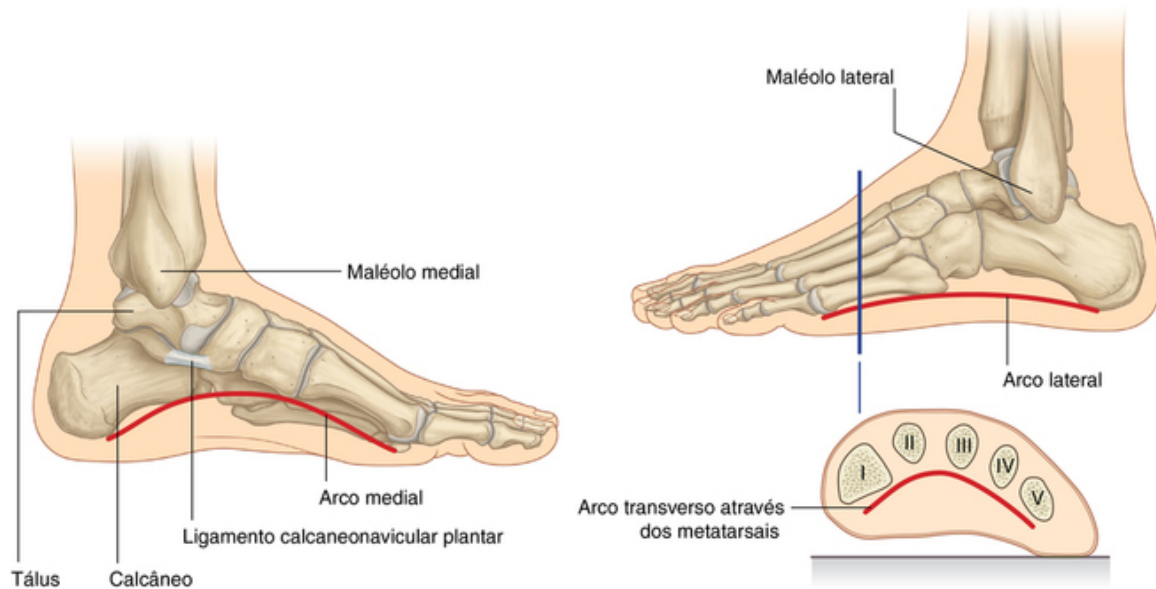
Movimentos independentes dos metatarsais são restritos pelos ligamentos metatarsais transversos

profundos, que, efetivamente, mantêm juntas as porções distais dos ossos nas articulações metatarsofalângicas. Existe um metatarsal para cada um dos cinco dedos, e cada dedo possui três falanges, exceto o hálux (primeiro dedo), que possui apenas duas.

A articulação metatarsofalângica permite flexão, extensão, abdução e adução dos dedos, mas a amplitude de movimentos é mais restrita do que na mão.

As articulações interfalângicas são articulações gínglimo (em dobradiça) e permitem flexão e extensão.

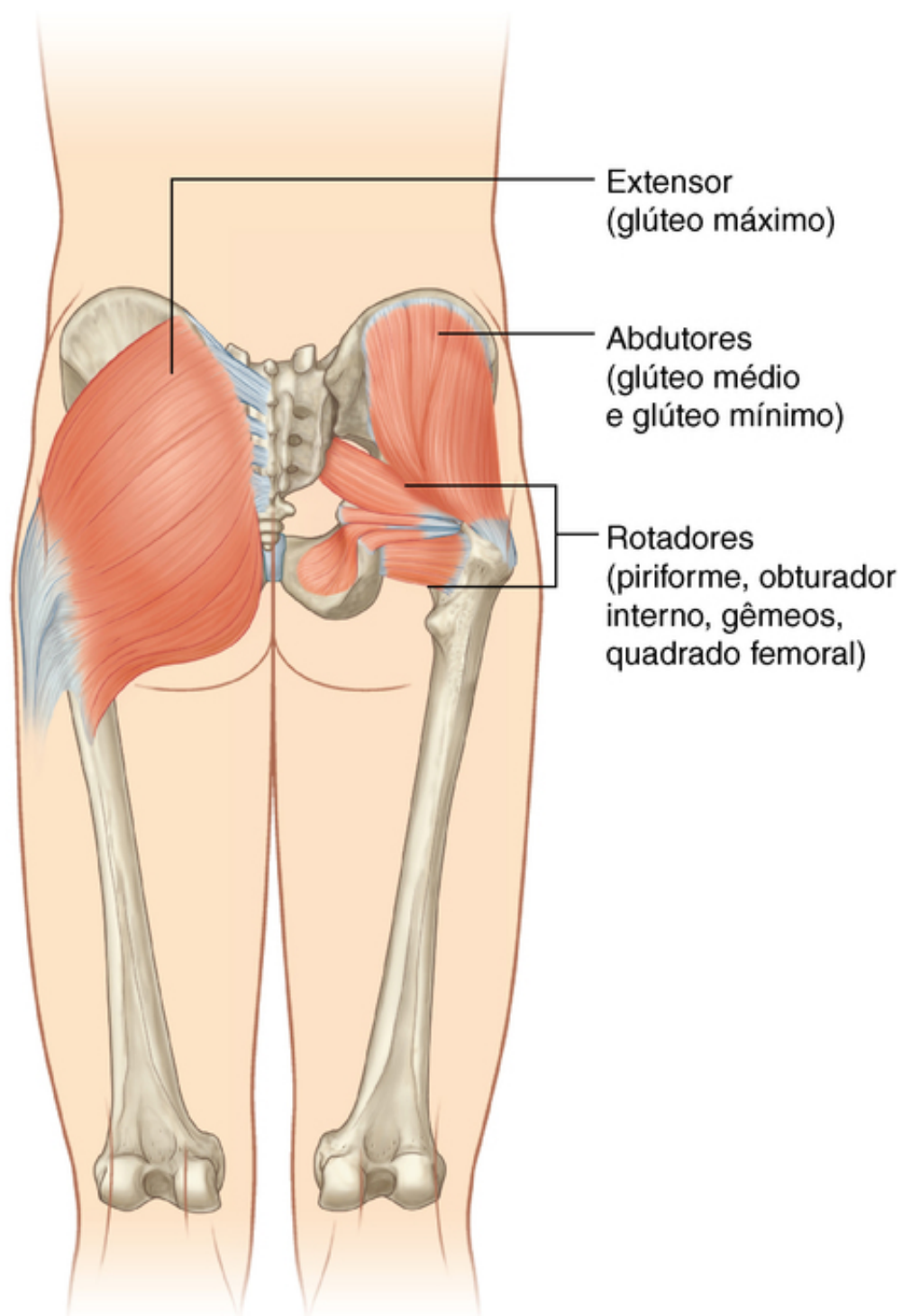
Os ossos do pé não são organizados em um único plano, de modo que eles se apoiem uniformemente sobre o solo. Pelo contrário, os ossos metatarsais e os ossos tarsais formam arcos longitudinais e transversais (Fig. 6.10). O arco longitudinal é mais alto na região medial do pé. Os arcos são flexíveis por natureza e são suportados pelos músculos e ligamentos. Eles absorvem e transmitem forças durante a caminhada e a posição em pé.



**FIG. 6.10** Arcos longitudinal e transversal do pé.

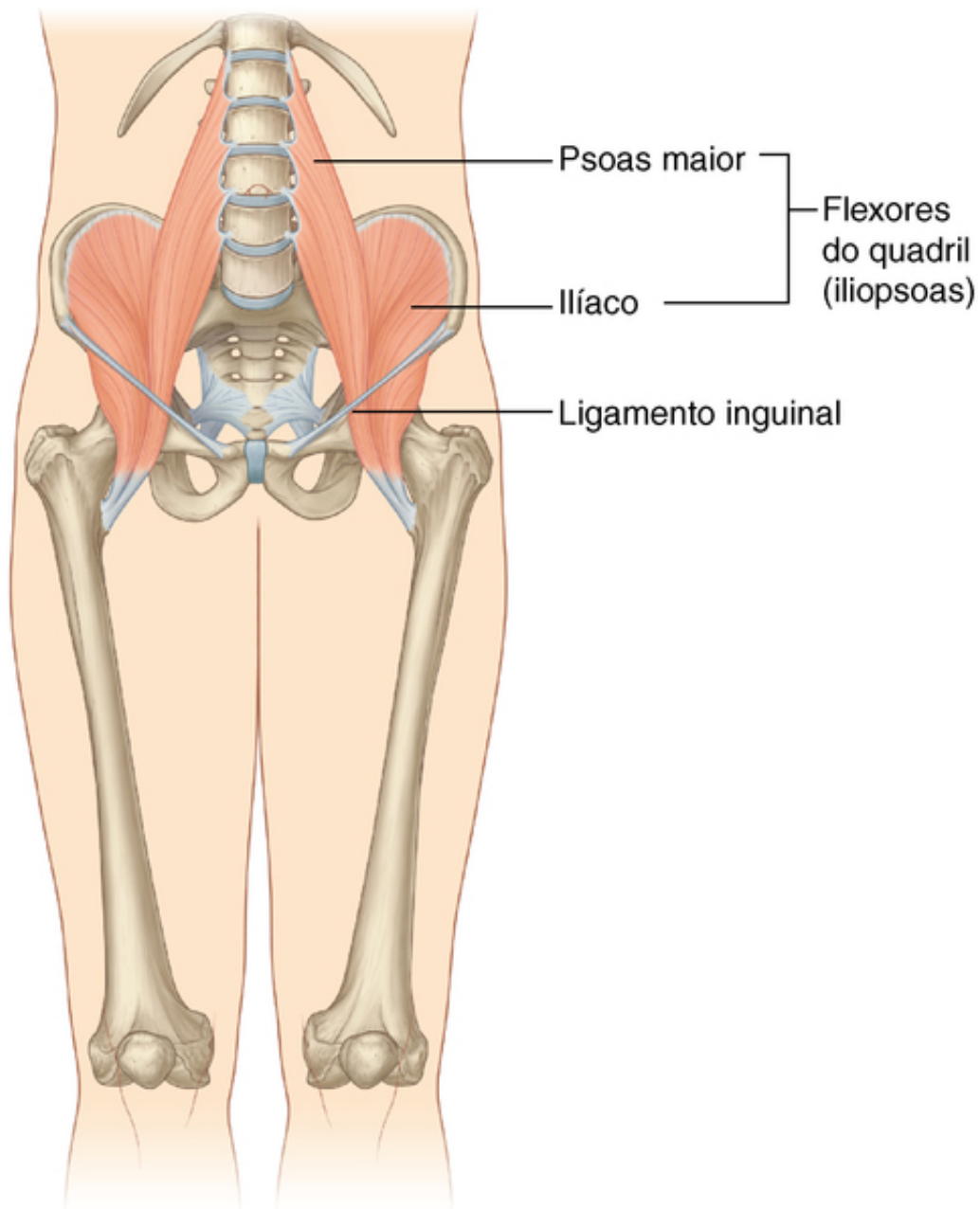
## Músculos

Os músculos da região glútea consistem predominantemente em extensores, rotadores e abdutores da articulação do quadril (Fig. 6.11). Além de movimentarem a coxa sobre a pelve fixada, esses músculos também controlam o movimento da pelve em relação ao membro que suporta o peso do corpo (membro do suporte de peso ou postura), enquanto o outro membro balança para frente (membro do balanço) durante a marcha.



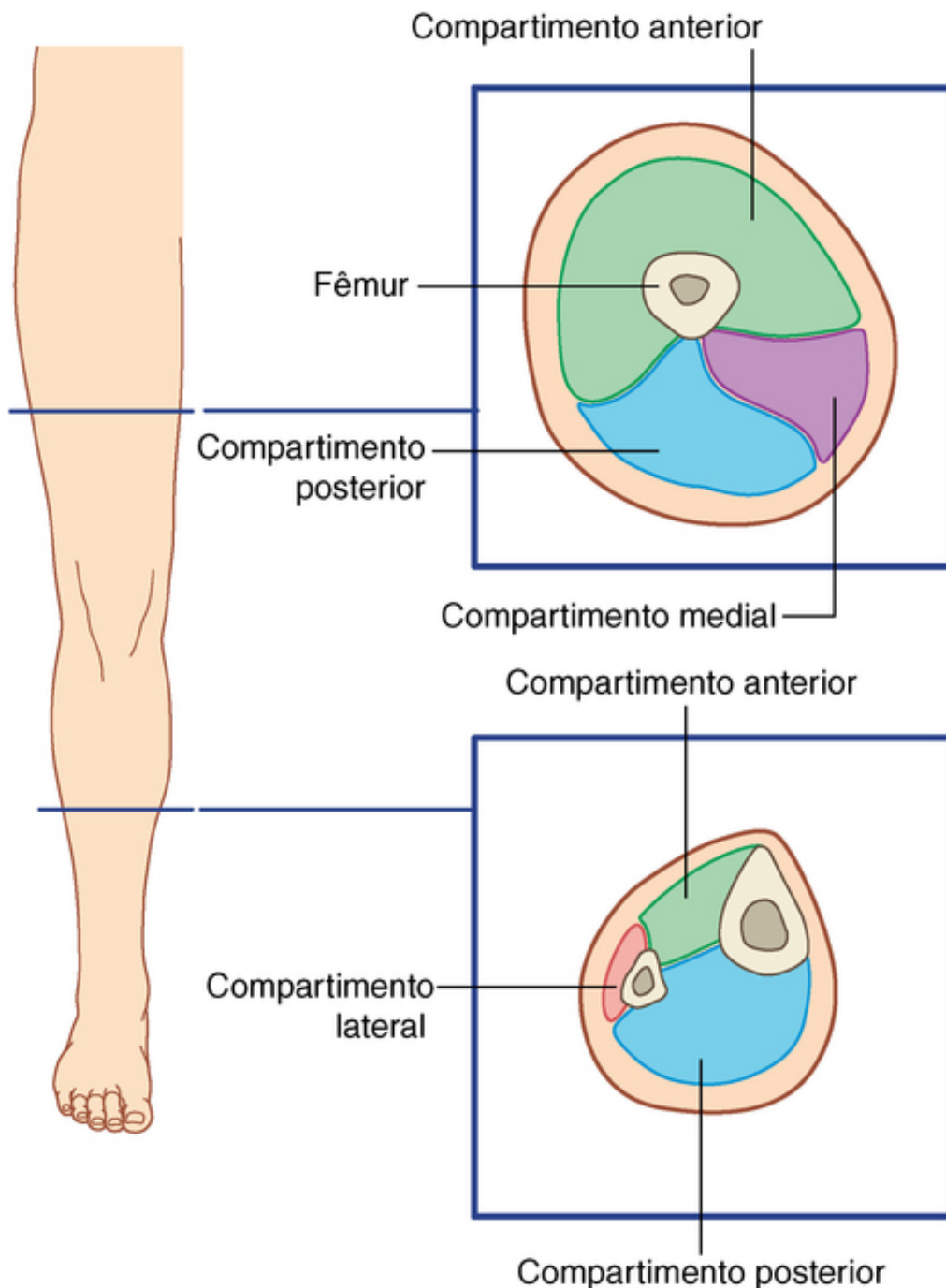
**FIG. 6.11** Músculos da região glútea.

O principal músculo flexor do quadril (iliopsoas — psoas maior e ilíaco) não se origina da região glútea ou da coxa. Em vez disso, ele está fixado à parede posterior do abdome e desce através da fenda entre o ligamento inguinal e o osso do quadril para se fixar na epífise proximal do fêmur ([Fig. 6.12](#)).



**FIG. 6.12** Principais flexores do quadril.

Os músculos na coxa e na perna estão separados em três compartimentos por camadas de fáscia, ossos e ligamentos (Fig. 6.13).



**FIG. 6.13** Compartimentos musculares na coxa e na perna.

Na coxa, existem os compartimentos medial (adutor), anterior (extensor) e posterior (flexor):

- A maioria dos músculos do compartimento medial age principalmente sobre a articulação do quadril.
- Os grandes músculos (músculos do jarrete) do compartimento posterior agem sobre o quadril (extensão) e o joelho (flexão) por causa de sua fixação aos ossos do quadril e aos ossos da perna.
- O músculo do compartimento anterior (quadríceps femoral) predominantemente estende o joelho.

Os músculos da perna estão divididos em compartimento lateral (fibular), anterior e posterior:

- Os músculos do compartimento lateral predominantemente evertem o pé.
- Os músculos do compartimento anterior realizam a dorsiflexão do pé e a extensão dos dedos.
- Os músculos do compartimento posterior realizam a flexão plantar do pé e fletem os dedos; um dos músculos pode também fletir o joelho, porque está fixado superiormente no fêmur.

Músculos específicos em cada um dos três compartimentos da perna também proveem suporte dinâmico para os arcos do pé.

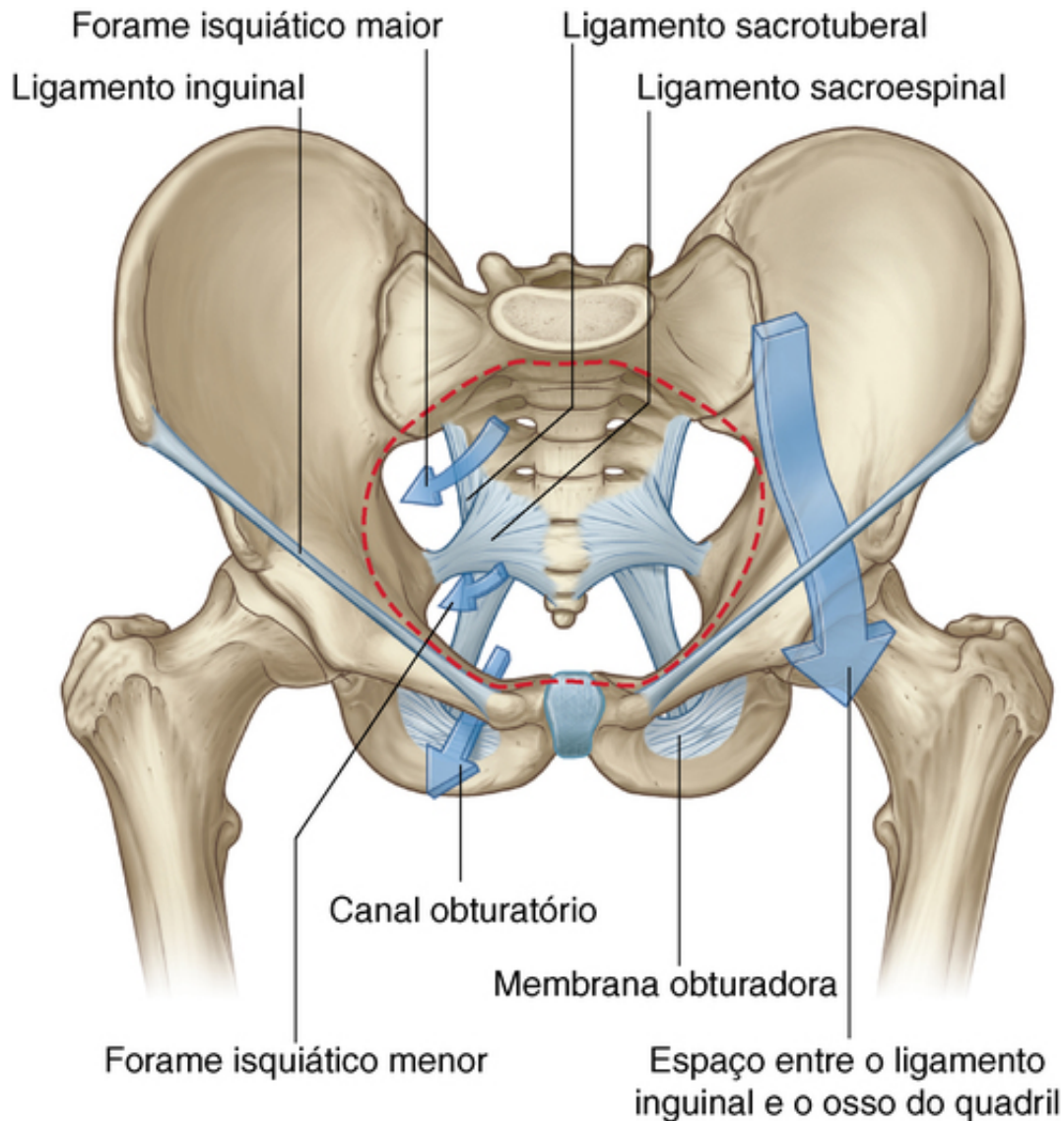
Músculos encontrados inteiramente no pé (músculos intrínsecos) modificam as forças produzidas pelos



tendões inseridos nos dedos, a partir da perna, e proveem suporte dinâmico para os arcos longitudinais do pé quando caminhamos, particularmente quando alavancamos o corpo para a frente, sobre o membro de apoio, logo antes de os dedos serem retirados do chão.

## Relações com outras regiões

Ao contrário do membro superior, no qual a maioria das estruturas passa entre o pescoço e o membro através de uma única entrada axilar, no membro inferior existem quatro pontos de entrada e saída principais entre o membro inferior e o abdome, a pelve e o períneo (Fig. 6.14). Esses pontos são:



**FIG. 6.14** Aberturas de comunicação entre o membro inferior e outras regiões.

- a fenda entre o ligamento inguinal e o osso do quadril;
- o forame isquiático maior;
- o canal obturatório (no topo do forame obturatório); e
- o forame isquiático menor.

## Abdome

O membro inferior se comunica com o abdome diretamente através de uma fenda entre o osso do quadril e o ligamento inguinal (Fig. 6.14). As estruturas que passam através dessa fenda incluem:

- músculos — psoas maior, ilíaco e pectíneo;

- nervos — femoral, ramo femoral do nervo genitofemoral e o nervo cutâneo femoral lateral;
- vasos — artéria e veia femorais;
- linfáticos.

Essa fenda entre o osso do quadril e o ligamento inguinal é uma área fraca da parede abdominal, muitas vezes associada à protrusão anormal da cavidade abdominal e de seu conteúdo na direção da coxa (hérnia femoral). Esse tipo de hérnia geralmente ocorre onde os vasos linfáticos passam através da fenda (o canal femoral).

## Pelve

As estruturas no interior da pelve se comunicam com o membro inferior através de duas aberturas principais (Fig. 6.14).

Posteriormente, as estruturas se comunicam com a região glútea através do forame isquiático maior, e incluem:

- um músculo — piriforme;
- nervos — isquiático, glúteo superior e glúteo inferior e o nervo pudendo;
- vasos — artérias e veias glúteas superior e inferior e artéria pudenda interna.

O nervo isquiático é o maior nervo espinal do corpo e é o principal nervo do membro inferior.

Anteriormente, o nervo obturatório e os vasos passam entre a pelve e a coxa através do canal obturatório. Esse canal é formado entre o osso, no topo do forame obturatório, e a membrana obturatória, que fecha a maior parte do forame durante a vida.

## Períneo

Estruturas passam entre o períneo e a região glútea através do forame isquiático menor (Fig. 6.14). A estrutura mais importante com relação ao membro inferior é o tendão do músculo obturador interno.

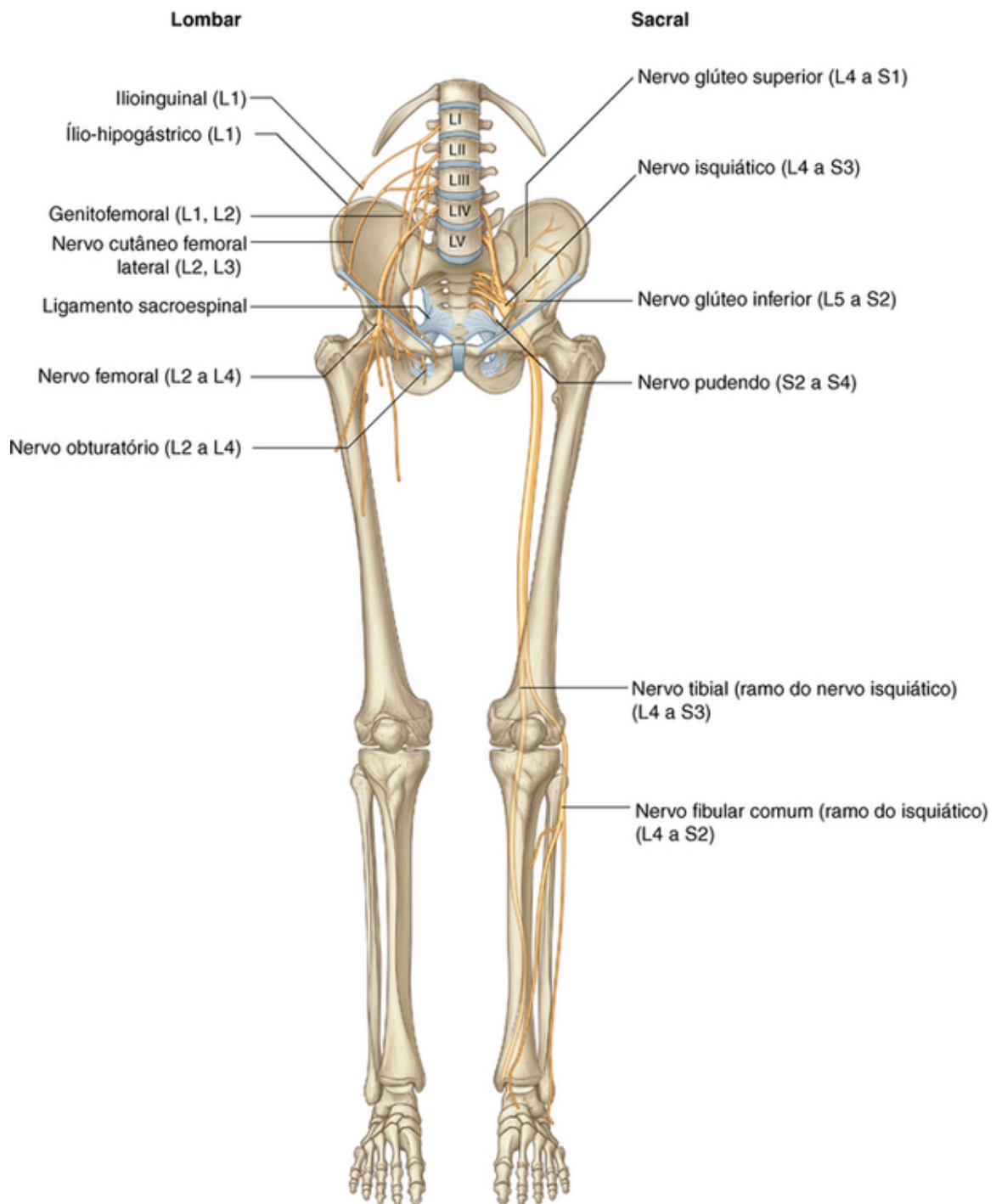
O nervo e a artéria do períneo (artéria pudenda interna e nervo pudendo) saem da pelve através do forame isquiático maior, na região glútea, e então passam imediatamente ao redor da espinha isquiática, do ligamento sacroespinal e através do forame isquiático menor para entrar no períneo.

## Pontos principais

### A inervação é feita pelos nervos espinais lombares e sacrais

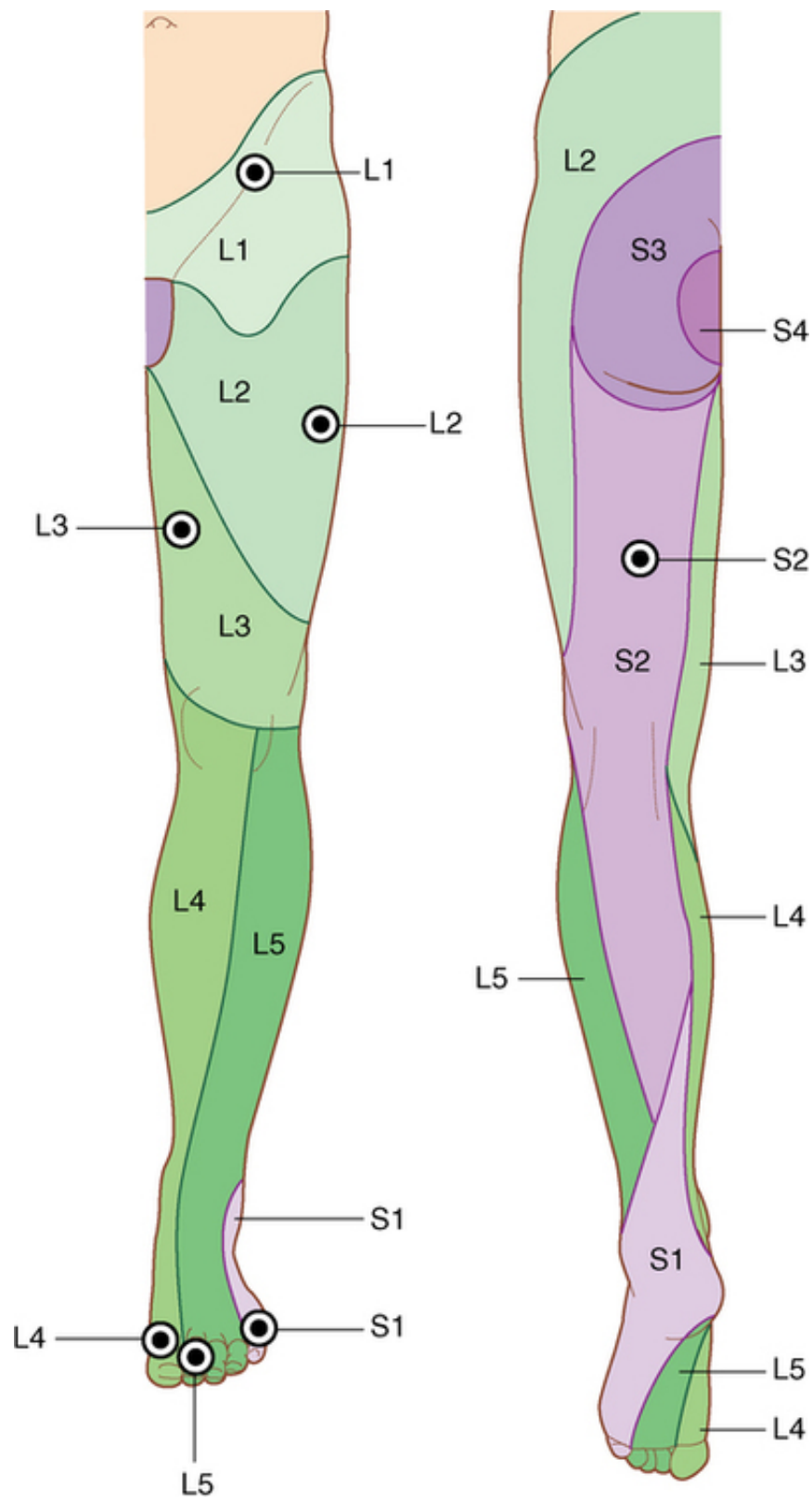
A inervação motora somática e a inervação sensitiva geral do membro inferior são realizadas por nervos periféricos que se originam dos plexos lombar e sacral nas paredes posteriores do abdome e da pelve. Esses plexos são formados pelos ramos anteriores de L1 a L3 e grande parte de L4 (plexo lombar) e L4 a S5 (plexo sacral).

Os nervos se originam dos plexos lombar e sacral e entram no membro inferior carregando fibras originadas nos níveis de L1 a S3 da medula espinal (Fig. 6.15). Os nervos que se originam do segmento sacral inferior inervam o períneo. Nervos terminais saem do abdome e da pelve através de algumas aberturas e forames e entram no membro inferior. Como consequência dessa inervação, os nervos lombares e sacrais superiores são testados clinicamente examinando-se o membro inferior. Ademais, sinais clínicos (como dor, espetadas e agulhadas, parestesia e contratura muscular fascicular), resultantes de qualquer doença que afete esses nervos espinais (p. ex., disco intervertebral herniado na região lombar), aparecem no membro inferior.



**FIG. 6.15** Inervação do membro inferior.

Os dermatômos do membro inferior são mostrados na [Figura 6.16](#). Regiões que podem ser testadas em relação à sensibilidade e que são razoavelmente autônomas (possuem pouca sobreposição) são:



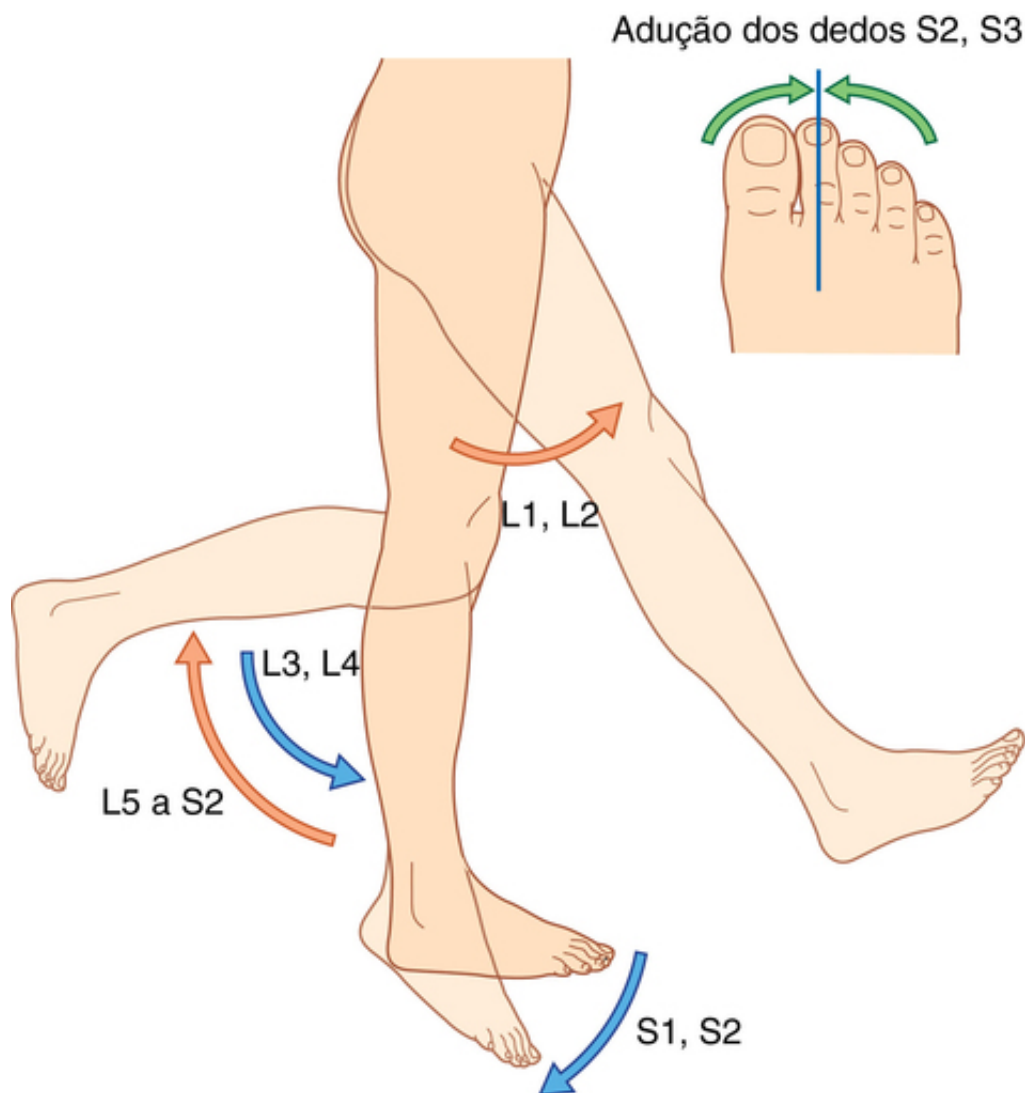
**FIG. 6.16** Dermátomos do membro inferior. Os pontos indicam zonas autônomas (isto é, com sobreposição mínima).

- sobre o ligamento inguinal — L1;
- região lateral da coxa — L2;
- região medial inferior da coxa — L3;
- região medial do hálux (primeiro dedo) — L4;
- região medial do segundo dedo — L5;
- dedo mínimo (quinto dedo) — S1;

- região posterior da coxa — S2;
- pele sobre o sulco infraglúteo — S3.

Os dermatômos de S4 e S5 são testados no períneo.

Movimentos articulares selecionados são usados para testar miótomos (Fig. 6.17). Por exemplo:



**FIG. 6.17** Movimentos gerados pelos miótomos.

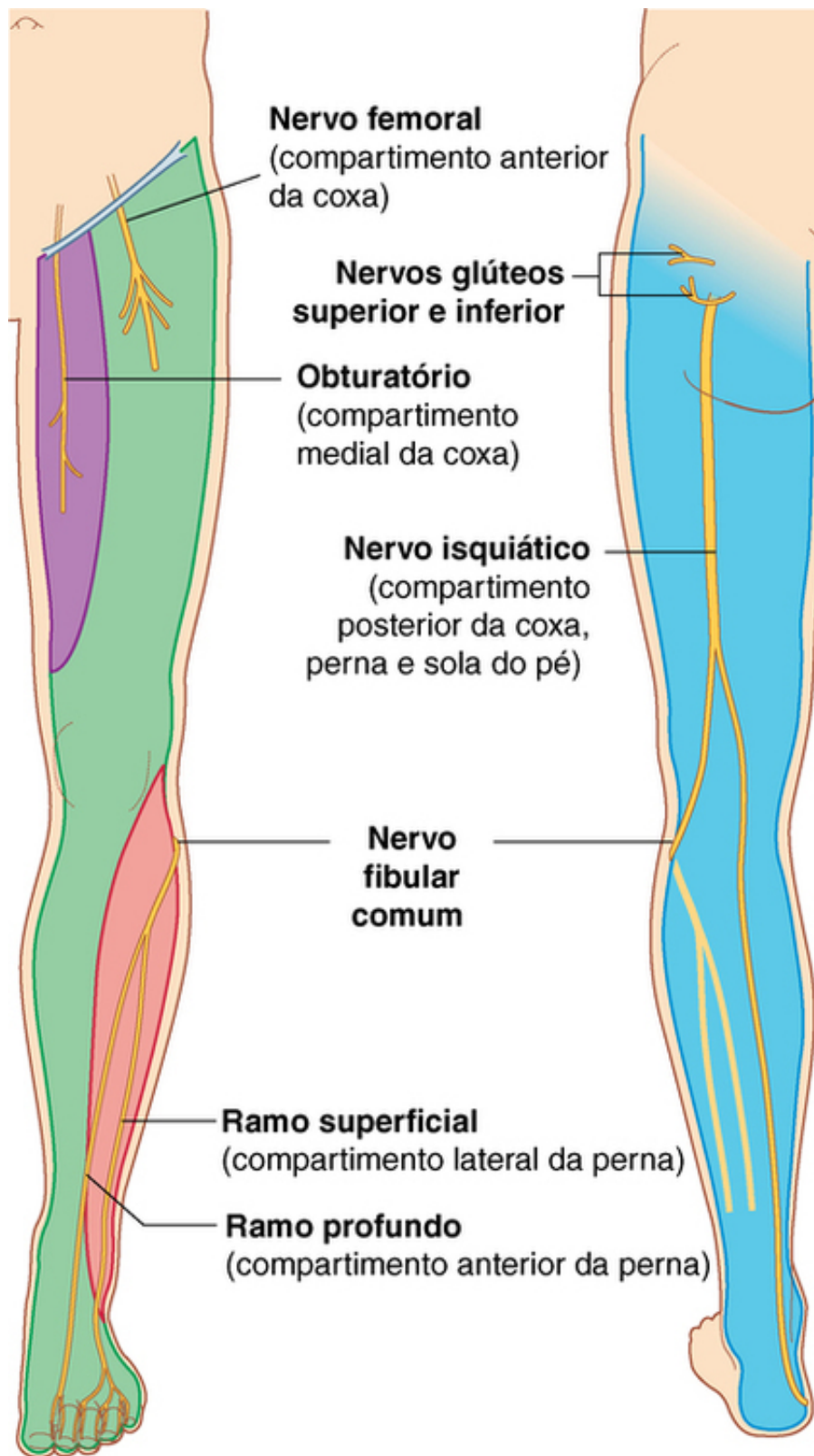
- A flexão do quadril é controlada primariamente por L1 e L2.
- A extensão do joelho é controlada primariamente por L3 e L4.
- A flexão do joelho é controlada principalmente por L5 a S2.
- A flexão plantar do pé é controlada predominantemente por S1 e S2.
- A adução dos dígitos é controlada por S2 e S3.

Em um paciente inconsciente, as funções somáticas motora e sensitiva dos níveis medulares podem ser testadas usando os reflexos tendíneos:

- A percussão sobre o ligamento da patela no joelho testa predominantemente L3 e L4.
- A percussão sobre o tendão do calcâneo posteriormente ao tornozelo (tendão do gastrocnêmio e sóleo) testa S1 e S2.

Cada um dos grupos musculares principais ou compartimentos do membro inferior é innervado primariamente por um ou mais nervos principais, que se originam dos plexos lombar e sacral (Fig. 6.18):





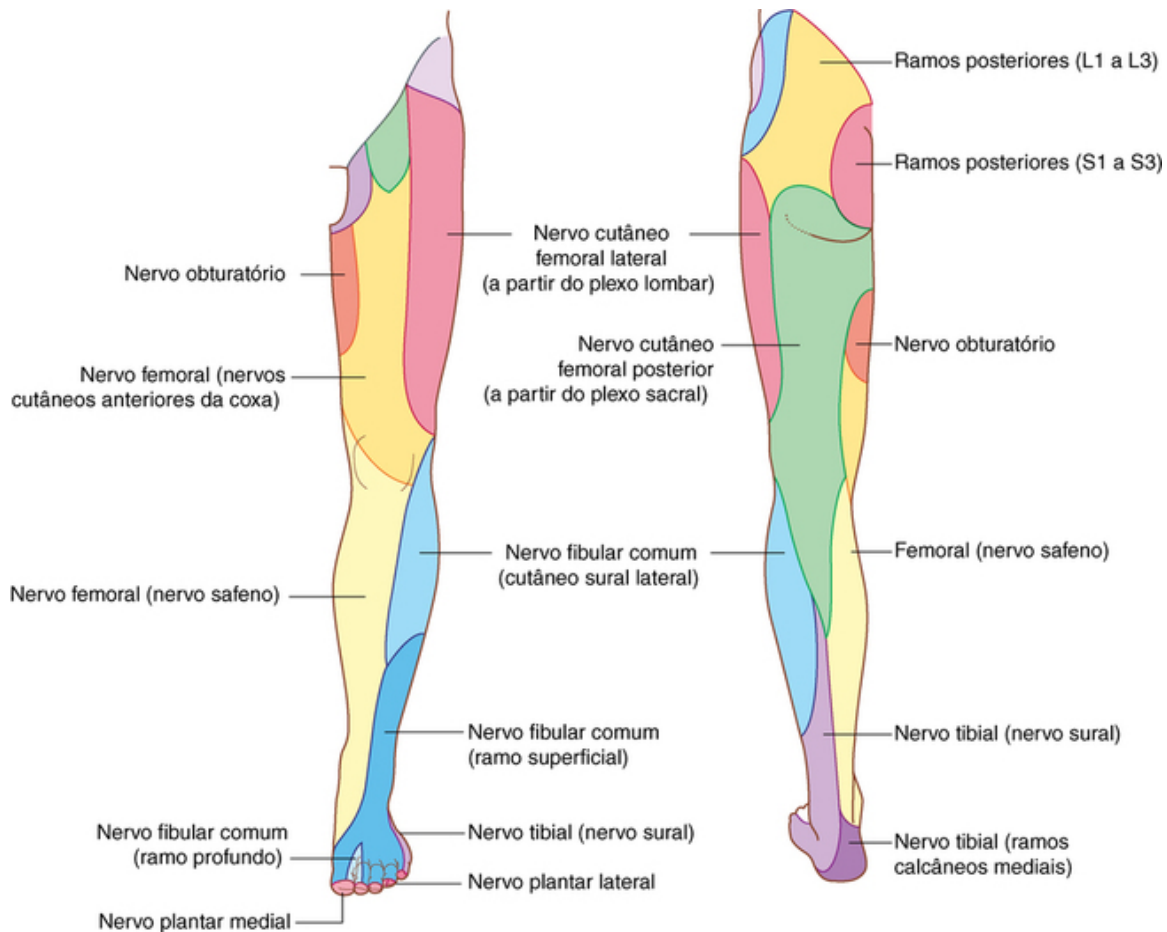
**FIG. 6.18** Principais nervos do membro inferior (as cores indicam regiões de inervação motora).

- Os grandes músculos na região glútea são inervados pelos nervos glúteos superior e inferior.
- A maioria dos músculos no compartimento anterior da coxa é inervada pelo nervo femoral (exceto o músculo tensor da fáscia lata, que é inervado pelo nervo glúteo superior).
- A maioria dos músculos no compartimento medial é inervada principalmente pelo nervo obturatório (exceto o músculo pectíneo, que é inervado pelo nervo femoral, e parte do músculo adutor magno, que é inervada pelo nervo tibial, divisão do nervo isquiático).
- A maioria dos músculos do compartimento posterior da coxa e perna e da planta do pé é inervada pelo

nervo tibial, divisão do nervo isquiático (exceto a cabeça curta do músculo bíceps femoral na região posterior da coxa, que é inervada pelo nervo fibular comum, divisão do nervo isquiático).

■ Os compartimentos anterior e lateral da perna e os músculos associados ao dorso do pé são inervados pelo nervo fibular comum, divisão do nervo isquiático.

Além de inervar os principais grupos musculares, cada um dos nervos periféricos originados dos plexos lombar e sacral carrega informações sensitivas gerais de áreas da pele (Fig. 6.19). A sensibilidade oriunda dessas áreas pode ser usada como teste para lesões de nervos periféricos:

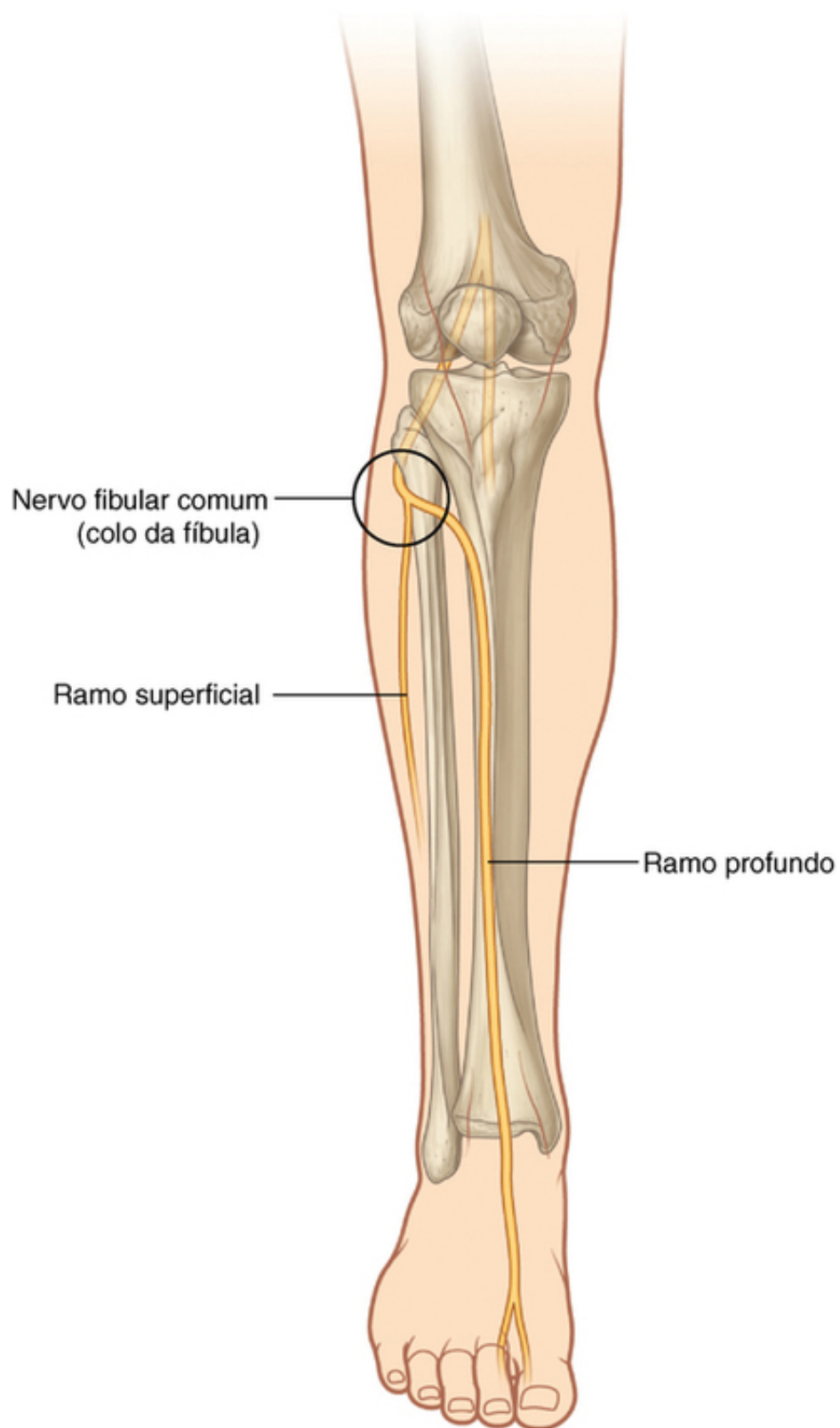


**FIG. 6.19** Regiões da pele inervadas por nervos periféricos.

- O nervo femoral inerva a pele sobre a região anterior da coxa, a parte medial da perna e a parte medial do tornozelo.
- O nervo obturatório inerva a região medial da coxa.
- O nervo tibial, divisão do nervo isquiático, inerva a região lateral do tornozelo e o pé.
- O nervo fibular comum inerva a região lateral da perna e o dorso do pé.

### Nervos relacionados aos ossos

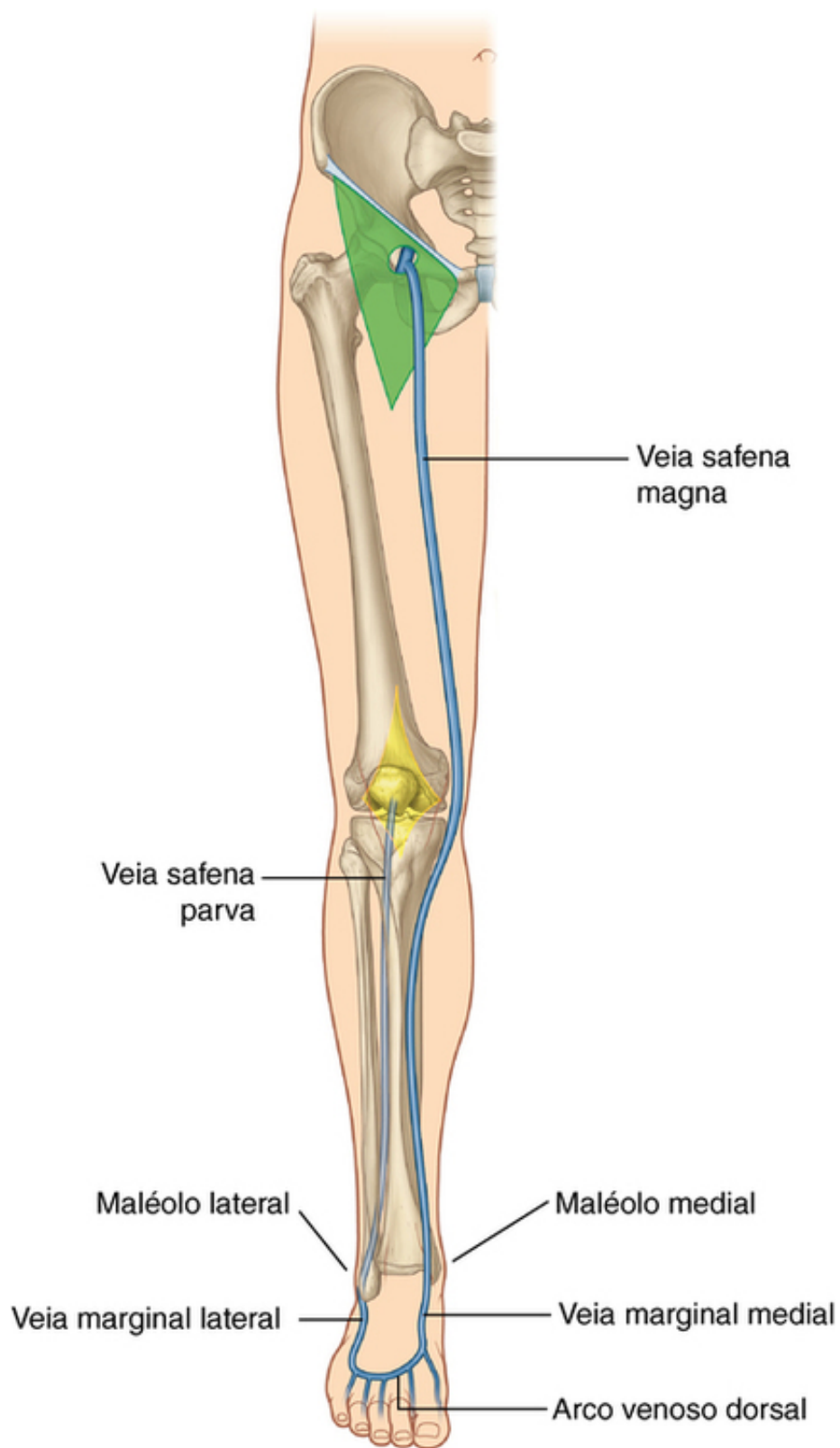
O nervo fibular comum se curva lateralmente ao redor do colo da fíbula quando passa da fossa poplíteia para a perna (Fig. 6.20). O nervo pode ser palpado contra o osso distalmente à fixação do músculo bíceps femoral na cabeça da fíbula. Nesse local, o nervo pode ser danificado por lesões de impacto, fraturas ou colocação de gesso na perna em uma posição muito alta.



**FIG. 6.20** Nervos relacionados aos ossos.

### **Veias superficiais**

As grandes veias no meio da tela subcutânea (fáscia superficial) do membro inferior ([Fig. 6.21](#)) muitas vezes se tornam dilatadas (varicosas). Estes vasos podem também ser usados para transplante vascular.



**FIG. 6.21** Veias superficiais.

As mais importantes veias superficiais são a safena magna e a safena parva, que se originam nas regiões medial e lateral, respectivamente, de um arco venoso dorsal localizado no pé.

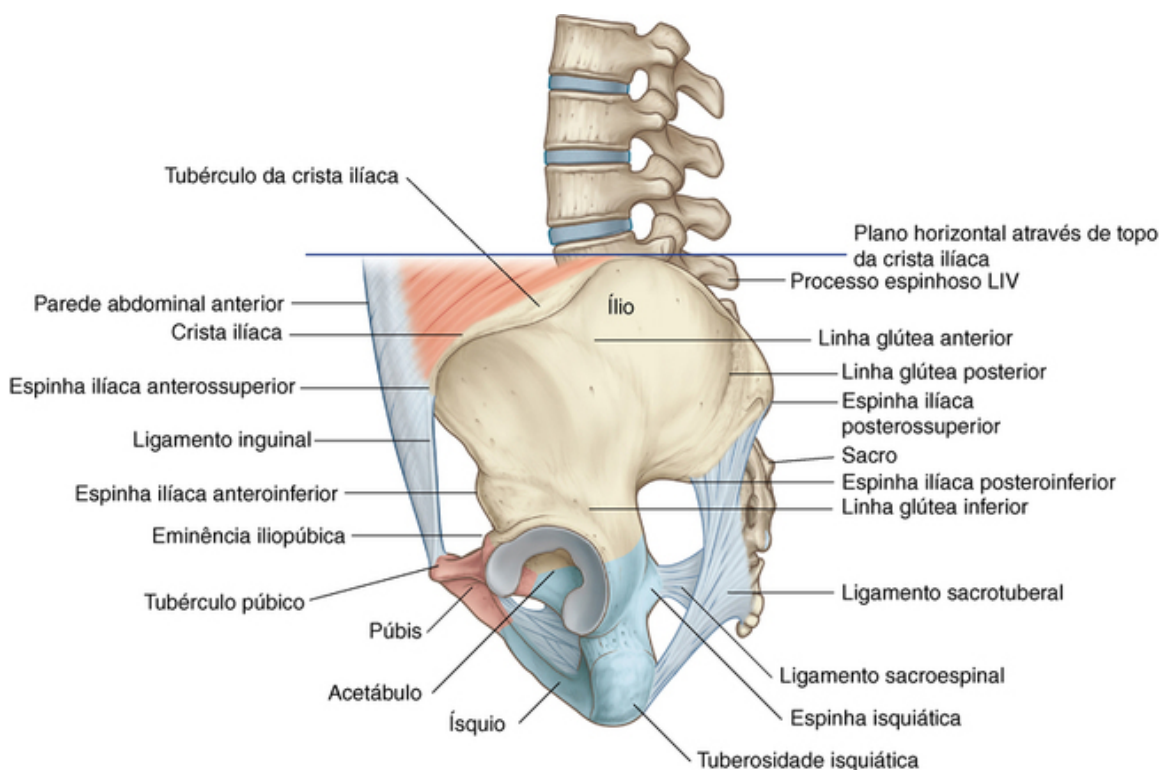
■ A veia safena magna segue sobre a região medial da perna, do joelho e da coxa para passar através de uma abertura na fáscia profunda que cobre o triângulo femoral e juntar-se à veia femoral.

■ A veia safena parva segue por trás da epífise distal da fíbula (maléolo lateral) e sobre a parte posterior da perna para penetrar a fáscia profunda e juntar-se à veia poplítea posteriormente ao joelho.

# Anatomia regional

## Pelve óssea

As faces externas dos ossos do quadril, sacro e cóccix são, predominantemente, as regiões da pelve associadas ao membro inferior, apesar de alguns músculos se originarem da face interna desses ossos e das vértebras lombares, acima (Fig. 6.22).



**FIG. 6.22** Superfície externa da pelve óssea. Vista lateral.

Cada osso do quadril é formado por três ossos (ílio, ísquio e púbis), que se fundem durante a infância. O **ílio** é superior e o **púbis** e o **ísquio** são anteroinferiores e posteroinferiores, respectivamente.

O ílio articula-se com o sacro. O osso do quadril fica ancorado no fim da coluna vertebral (sacro e cóccix) pelos ligamentos sacrotuberal e sacroespinal, que se prendem ao túber isquiático e à espinha isquiática.

A face externa do ílio e as faces adjacentes do sacro, cóccix e ligamento sacrotuberal estão associadas à região glútea e proveem extensas fixações musculares. O túber isquiático provê fixação para muitos músculos do compartimento posterior da coxa, e o ramo inferior do púbis e seu corpo estão associados principalmente aos músculos do compartimento medial da coxa. A cabeça do fêmur articula-se com o acetábulo sobre a face lateral do osso do quadril.

## Ílio

A parte superior do ílio, em forma de asa, está associada, em sua face interna, ao abdome, e em sua face externa, ao membro inferior. O topo dessa região é a **crista ilíaca**, que termina anteriormente como a **espinha ilíaca anterossuperior** e posteriormente como a **espinha ilíaca posterossuperior**. Uma expansão lateral proeminente da crista imediatamente posterior à espinha ilíaca anterossuperior é o **tubérculo ilíaco**.

A espinha ilíaca anteroinferior está sobre a margem anterior do ílio e, abaixo dela, onde o ílio se funde com o púbis, encontra-se uma área elevada de osso (a **eminência iliopúbica**).

A face glútea do ílio volta-se posterolateralmente e se localiza abaixo da crista ilíaca. Ela é marcada por três linhas curvas (linhas glúteas inferior, anterior e posterior), que dividem a face glútea em quatro regiões:

- A **linha glútea inferior** origina-se imediatamente superior à espinha ilíaca anteroinferior e curva-se inferiormente, cruzando o osso, para terminar próxima à margem posterior do acetábulo — o músculo reto



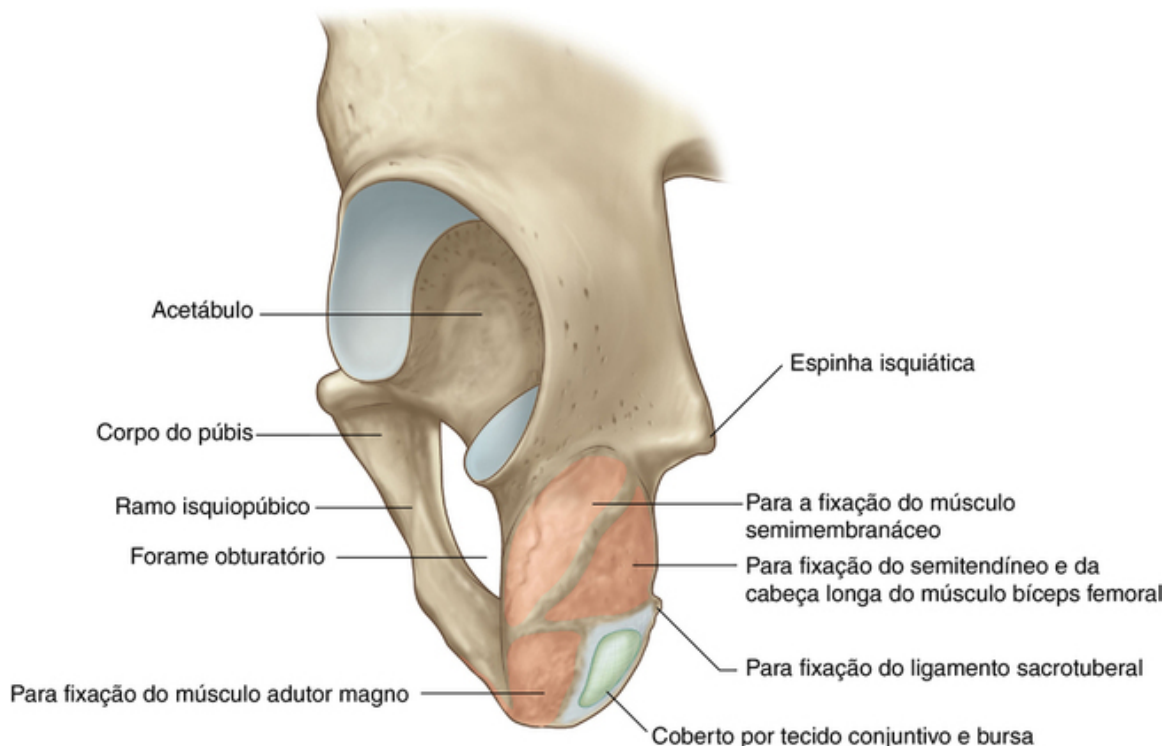
femoral se fixa na espinha ilíaca anteroinferior e em uma área rugosa do osso, entre a margem superior do acetábulo e a linha glútea inferior.

■ A **linha glútea anterior** origina-se da margem lateral da crista ilíaca, entre a espinha ilíaca anterossuperior e o tubérculo ilíaco, arqueando-se inferiormente e cruzando o ílio para desaparecer imediatamente superior à margem superior do forame isquiático maior — o músculo glúteo mínimo se origina entre as linhas glúteas anterior e inferior.

■ A **linha glútea posterior** desce quase verticalmente, a partir da crista ilíaca, para ocupar uma posição próxima à espinha ilíaca posteroinferior — o músculo glúteo médio se fixa ao osso, entre as linhas glúteas anterior e posterior, e o músculo glúteo máximo se fixa posterior à linha glútea posterior.

### Túber isquiático

O **túber isquiático** está posteroinferior ao acetábulo e está associado principalmente aos músculos do jarrete (posteriores da coxa) (Fig. 6.23). Ele é dividido em áreas superior e inferior por uma linha transversa.



**FIG. 6.23** Túber isquiático. Vista posterolateral.

A área superior da tuberosidade isquiática é orientada verticalmente e subdividida em duas partes por uma linha oblíqua, que desce de medial para lateral, através da superfície:

■ A parte mais medial da área superior serve para a fixação da origem combinada do músculo semitendíneo com a cabeça longa do músculo bíceps femoral.

■ A parte lateral serve para a fixação do músculo semimembranáceo.

A área inferior do túber isquiático está orientada horizontalmente e é dividida em regiões medial e lateral por uma crista óssea:

■ A região lateral provê fixação para parte do músculo adutor magno.

■ A parte medial volta-se inferiormente e é coberta por tecido conjuntivo e por uma bolsa sinovial.

Quando estamos sentados, essa parte medial suporta o peso do corpo.

O ligamento sacrotuberal está fixado em uma do túber isquiático, sobre a margem medial do túber isquiático.

### Ramo do ísquio e púbis

A face externa do ramo do ísquio anterior ao túber isquiático e o corpo do púbis proveem fixação para os músculos do compartimento medial da coxa (Fig. 6.23). Esses músculos incluem o adutor longo, o adutor

curto, o adutor magno, o pectíneo e o grácil.

## Acetábulo

O grande **acetábulo** em forma de receptáculo para a articulação com a cabeça do fêmur está sobre a face lateral do osso do quadril, na região em que o ílio, o ísquio e o púbis se fundem (Fig. 6.24).

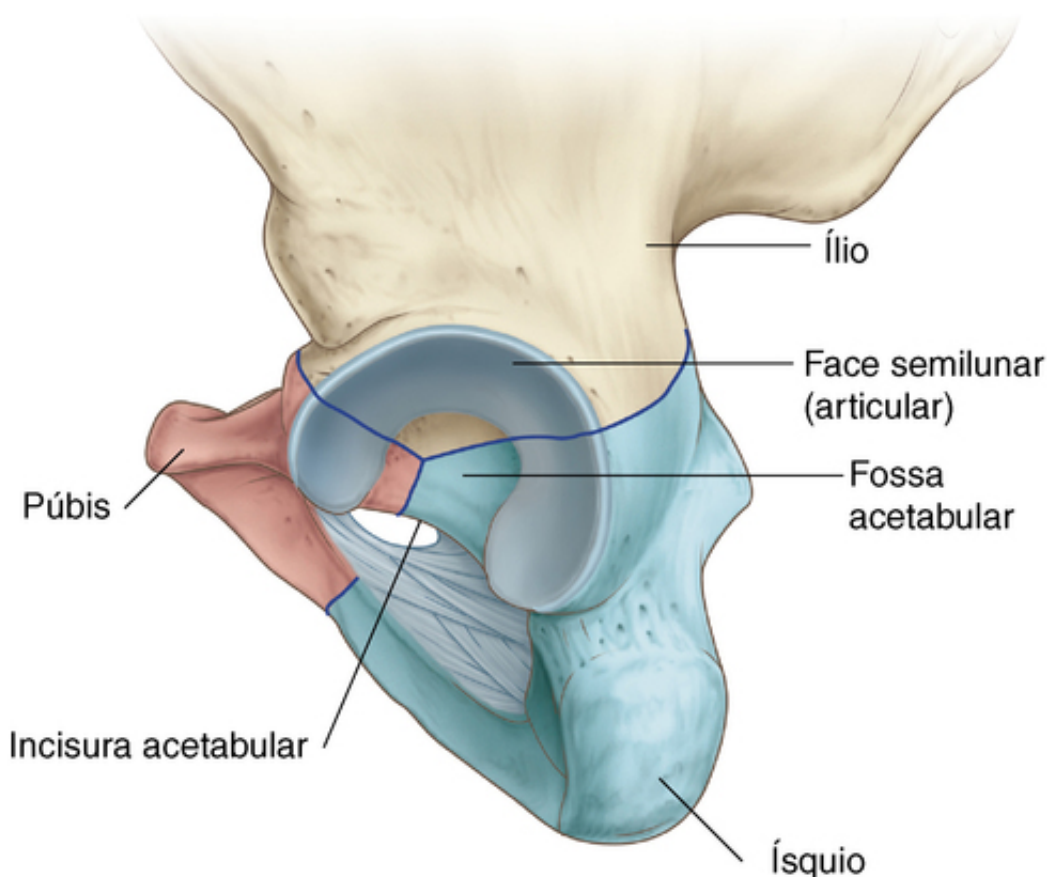


FIG. 6.24 Acetábulo.

A margem do acetábulo é marcada inferiormente por uma proeminente incisura (**incisura do acetábulo**).

A parede do acetábulo consiste em partes articulares e não articulares:

- A parte não articular é áspera e forma uma depressão circular rasa (a **fossa do acetábulo**) nas partes central e inferior do assoalho acetabular. A incisura do acetábulo é contínua com a fossa do acetábulo.
- A face articular é ampla e circunda as margens anterior, posterior e superior da fossa do acetábulo.

A face articular lisa em forma de lua crescente (a **face semilunar**) é mais ampla superiormente, onde a maior parte do peso do corpo é transmitida através da pelve para o fêmur. A face semilunar é incompleta inferiormente na incisura do acetábulo.

A fossa do acetábulo provê fixação para o ligamento da cabeça do fêmur, enquanto os vasos e nervos passam através da incisura do acetábulo.

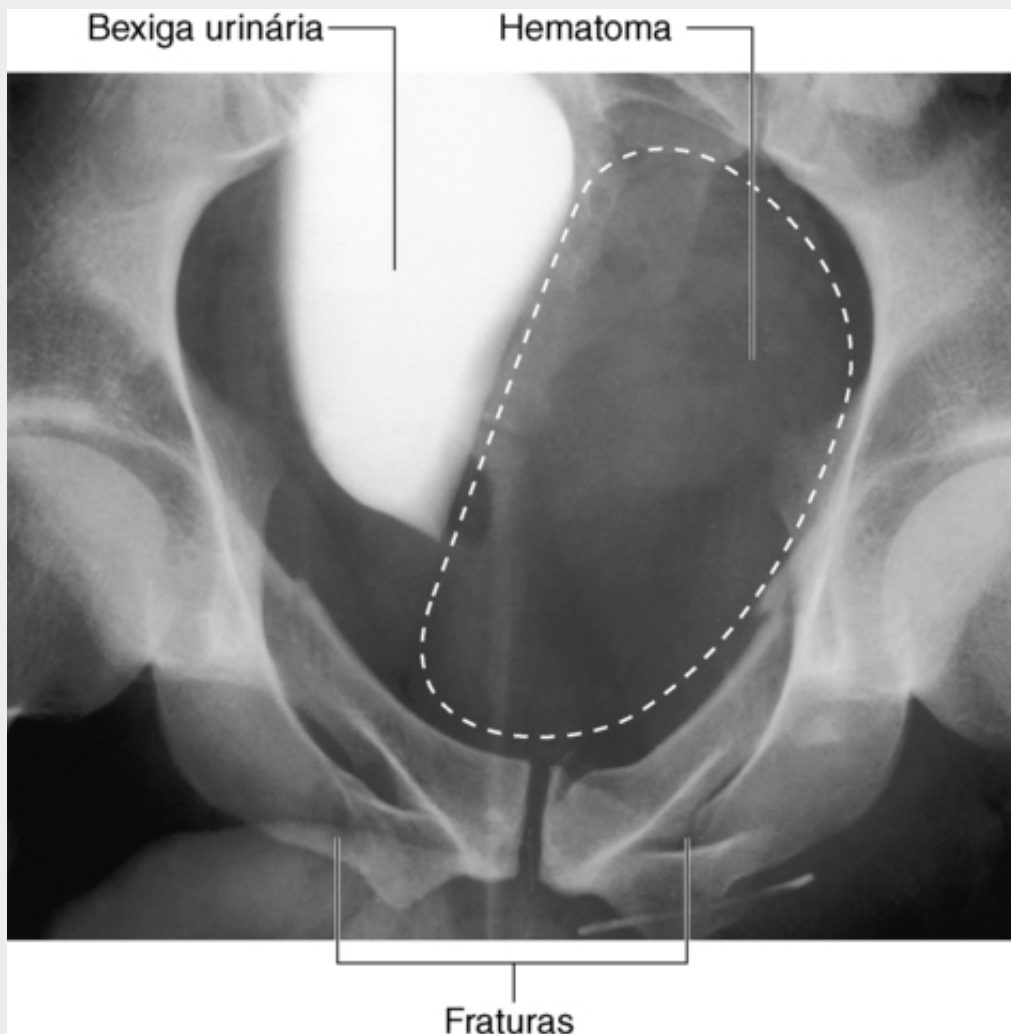
## Na clínica

### Fraturas da pelve

Os ossos do quadril, o sacro e as articulações associadas formam um anel ósseo ao redor da cavidade pélvica. Deve-se suspeitar de danos nos tecidos moles e nas vísceras quando a pelve é fraturada. Pacientes com lesões múltiplas e evidências de trauma no tórax, abdome e membro inferior devem também ser investigados para trauma pélvico.

Fraturas pélvicas podem estar associadas a notável perda de sangue (exsanguinação oculta), de modo que a transfusão de sangue é geralmente necessária. Além disso, esse sangramento tende a formar um

hematoma pélvico significativo, que pode comprimir nervos, fazer pressão sobre os órgãos e inibir funções das vísceras pélvicas (Fig. 6.25).



**FIG. 6.25** Fraturas múltiplas da pelve. Radiografia com contraste na bexiga urinária. Um grande acúmulo de sangue está deformando a bexiga urinária.

Há muitas maneiras de classificar as fraturas pélvicas, permitindo ao cirurgião determinar o tratamento apropriado e o prognóstico do paciente. As fraturas pélvicas são geralmente de quatro tipos:

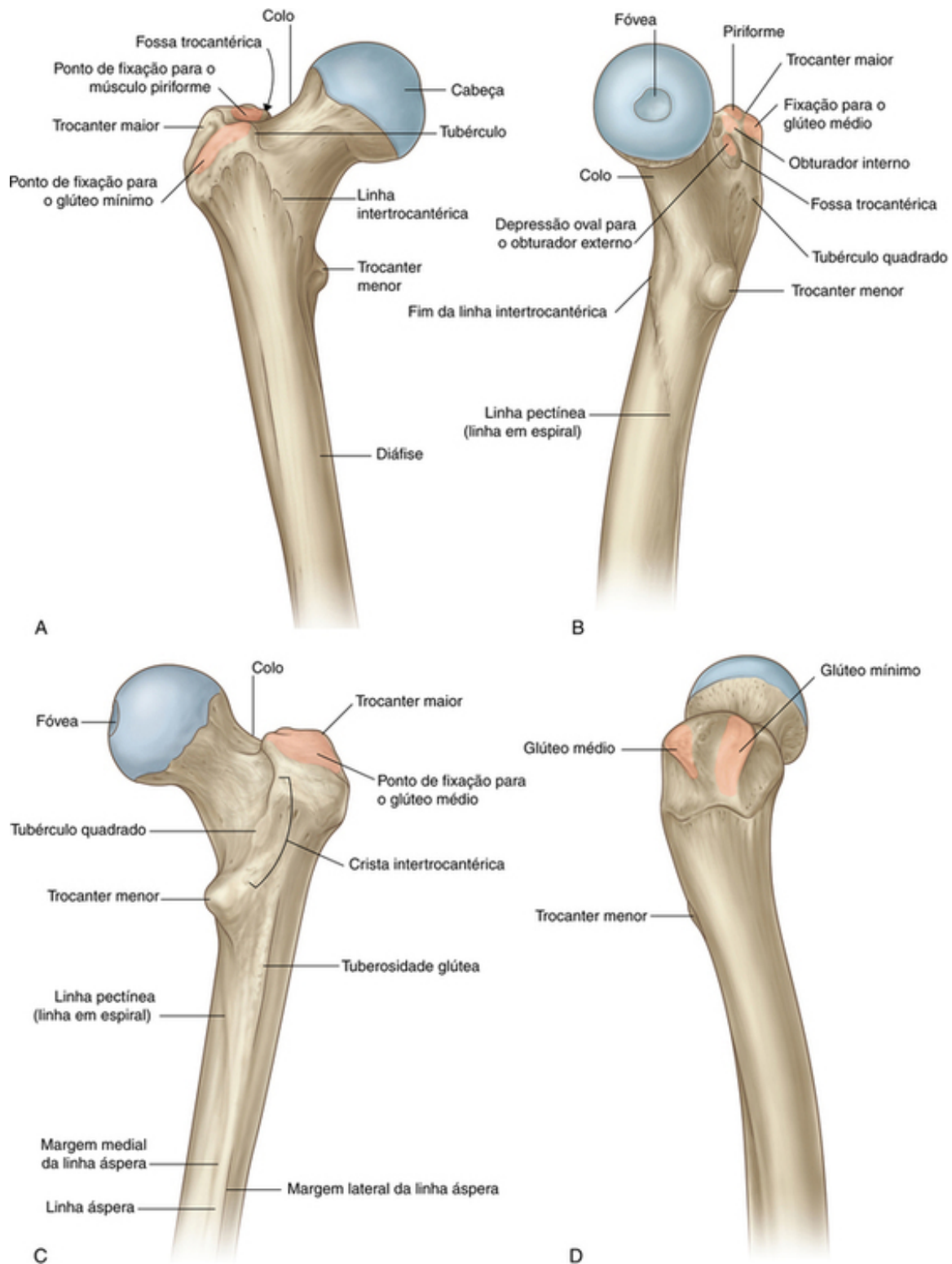
- Lesões tipo 1 ocorrem sem ruptura do anel ósseo pélvico (p. ex., uma fratura da crista ilíaca). É improvável que esses tipos de lesão representem traumas significantes, embora, no caso de uma fratura da crista ilíaca, a perda de sangue necessite ser avaliada.
- Lesões tipo 2 ocorrem com uma quebra única no anel ósseo pélvico. Um exemplo seria uma fratura simples com diástase (separação) da sínfise púbica. Novamente, essas lesões são de natureza relativamente benigna, mas pode ser apropriado avaliar a perda de sangue.
- Lesões tipo 3 ocorrem com quebras duplas no anel ósseo pélvico. Estas incluem fraturas bilaterais dos ramos púbicos, que podem produzir danos uretrais.
- Lesões tipo 4 ocorrem no acetábulo e ao redor dele.

Outros tipos de lesões do anel ósseo pélvico incluem fraturas dos ramos púbicos e ruptura da articulação sacroilíaca, com ou sem deslocamento. Essa lesão pode envolver significativo trauma das vísceras pélvicas e hemorragia.

Outras lesões pélvicas em geral incluem fraturas de estresse e fraturas de insuficiência, como vistas em atletas e pacientes idosos com osteoporose, respectivamente.

## Epífise proximal do fêmur

O fêmur é o osso da coxa e o osso mais longo do corpo. Sua epífise proximal é caracterizada por uma cabeça e um colo e duas grandes projeções (o trocater maior e o trocater menor) sobre a parte superior da diáfise (Fig. 6.26).



**FIG. 6.26** Extremidade proximal do fêmur (direita). **A.** Vista anterior. **B.** Vista medial. **C.** Vista posterior. **D.** Vista lateral.

A **cabeça** do fêmur é esférica e se articula com o acetábulo do osso do quadril. Ela é caracterizada por uma fossa não articular (**fóvea**) sobre sua face medial para a fixação do ligamento da cabeça do fêmur.

O **colo** do fêmur é uma coluna cilíndrica de osso que conecta a cabeça à diáfise do fêmur. Ele se projeta superomedialmente a partir da diáfise em um ângulo de, aproximadamente, 125° e se projeta levemente para a frente. A orientação do colo em relação à diáfise aumenta a amplitude de movimento da articulação do quadril.

A parte superior da **diáfise** do fêmur exibe um trocanter maior e um trocanter menor, que são locais de fixação para músculos que movem a articulação do quadril.

### Trocanter maior e trocanter menor

O **trocanter maior** se estende superiormente, a partir da diáfise do fêmur, imediatamente lateral à região na qual a diáfise se junta ao colo do fêmur (Fig. 6.26). Continua posteriormente, onde sua face medial é sulcada profundamente para formar a **fossa trocantérica**. A parede lateral dessa fossa abriga uma depressão oval distinta para a fixação do músculo obturador externo.

O trocanter maior possui uma crista alongada sobre sua face anterolateral para a fixação do músculo glúteo mínimo e uma crista similar mais posteriormente sobre sua face lateral para a fixação do músculo glúteo médio. Entre esses dois pontos, o trocanter maior é palpável.

Sobre a região medial do aspecto superior do trocanter maior e imediatamente acima da fossa trocantérica há uma pequena impressão para a fixação do músculo obturador interno e dos músculos gêmeos, e imediatamente acima e posterior a esse local está uma impressão sobre a margem do trocanter para fixação do músculo piriforme.

O **trocanter menor** é menor que o trocanter maior e possui uma forma cônico-romba. Ele se projeta posteromedialmente a partir da diáfise do fêmur, imediatamente inferior à junção com o colo (Fig. 6.26), e é o local de fixação para os tendões combinados dos músculos psoas maior e ilíaco.

Estendendo-se entre os dois trocanteres e separando a diáfise do colo do fêmur estão a linha intertrocantérica e a crista intertrocantérica.

### Linha intertrocantérica

A **linha intertrocantérica** é uma saliência óssea sobre a face anterior da margem superior da diáfise, que desce medialmente a partir de um tubérculo sobre a face anterior da base do trocanter maior para uma posição imediatamente anterior à base do trocanter menor (Fig. 6.26). Ela é contínua com a **linha pectínea**, que se curva medialmente sob o trocanter menor e ao redor da diáfise do fêmur para se fundir com o lábio medial da **linha áspera** sobre o aspecto posterior do fêmur.

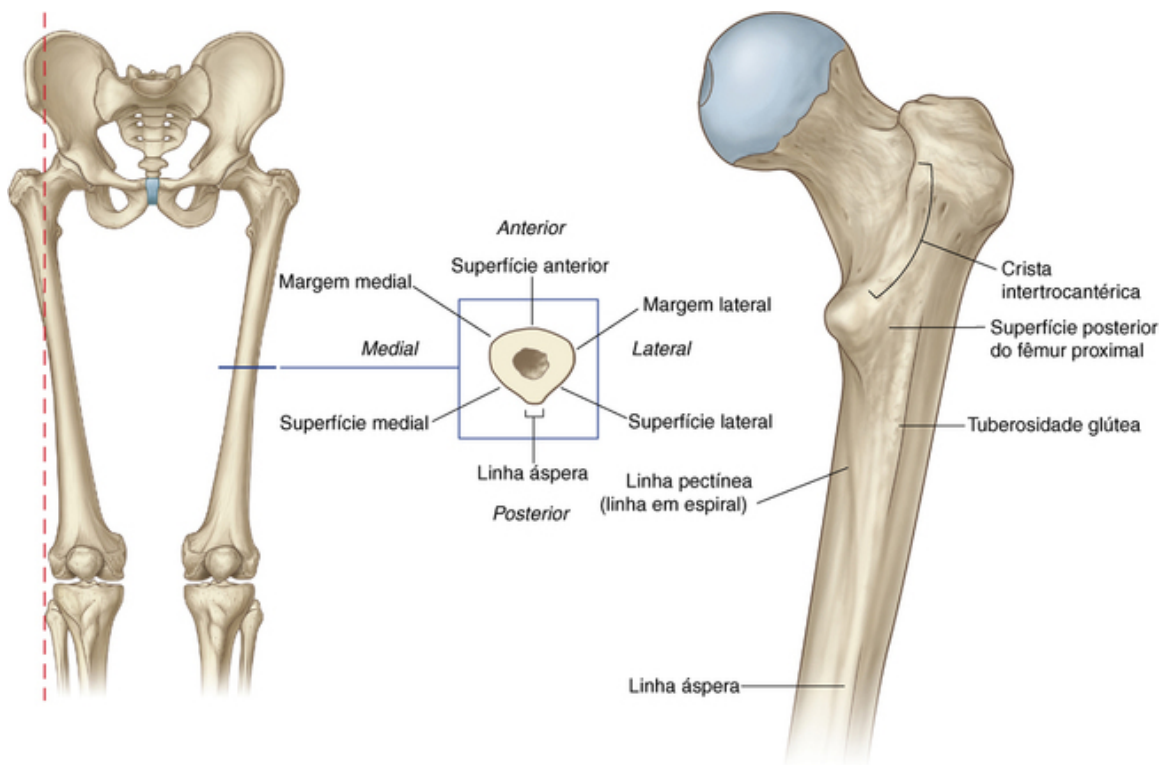
### Crista intertrocantérica

A **crista intertrocantérica** está sobre a face posterior do fêmur e desce medialmente ao longo do osso, a partir da margem posterior do trocanter maior à base do trocanter menor (Fig. 6.26). Ela é uma ampla e lisa crista óssea, com um tubérculo proeminente (o **tubérculo quadrado**) sobre sua metade superior, que provê fixação para o músculo quadrado femoral.

### Diáfise do fêmur

A diáfise do fêmur desce de lateral para medial no plano coronal, em um ângulo de 7° a partir do eixo vertical (Fig. 6.27). A epífise distal do fêmur se encontra, por isso, mais próxima da linha mediana do que a epífise proximal.





**FIG. 6.27** Diáfise femoral. À direita há uma vista posterior da diáfise proximal do fêmur direito.

O terço médio da diáfise do fêmur é triangular na forma, com margens lateral e medial lisas entre as faces anterior, lateral (posterolateral) e medial (posteromedial). A margem posterior é ampla e forma uma crista elevada e proeminente (linha áspera).

A linha áspera é um importante local de fixação muscular na coxa. No terço proximal do fêmur, os lábios medial e lateral da linha áspera divergem e continuam superiormente, como a linha pectínea e a tuberosidade glútea, respectivamente (Fig. 6.27).

■ A linha pectínea curva-se anteriormente sob o trocanter menor e se junta à linha intertrocanterica.

■ A tuberosidade glútea é uma ampla rugosidade linear que se curva lateralmente até a base do trocanter maior.

O músculo glúteo máximo está fixado à tuberosidade glútea.

A área triangular determinada pela linha pectínea e a tuberosidade glútea, e a crista intertrocanterica é a face posterior da epífise proximal do fêmur.

## Na clínica

### Fraturas do colo do fêmur

Fraturas no colo do fêmur (Fig. 6.28) podem interromper o suprimento sanguíneo para a cabeça do fêmur. O suprimento sanguíneo para a cabeça e o colo do fêmur é realizado primariamente por um anel arterial formado ao redor da base do colo femoral. A partir dali, os vasos acompanham o colo, penetram na cápsula e suprem a cabeça femoral. O suprimento sanguíneo para a cabeça e o colo do fêmur é aumentado pelo ramo que passa pelo ligamento da cabeça do fêmur, que é geralmente pequeno e variável. Fraturas no colo do fêmur podem lesar os vasos associados e levar à necrose da cabeça do fêmur.



Colo fraturado do fêmur —

**FIG. 6.28** Esta radiografia da pelve, em vista anteroposterior, demonstra uma fratura no colo do fêmur.

## Na clínica

### Fraturas intertrocantéricas

Nessas fraturas, a linha de fratura geralmente segue a partir do trocanter maior, até o trocanter menor, e não envolve o colo do fêmur. Fraturas intertrocantéricas preservam o suprimento sanguíneo do colo do fêmur, e não resultam em isquemia da cabeça do fêmur.

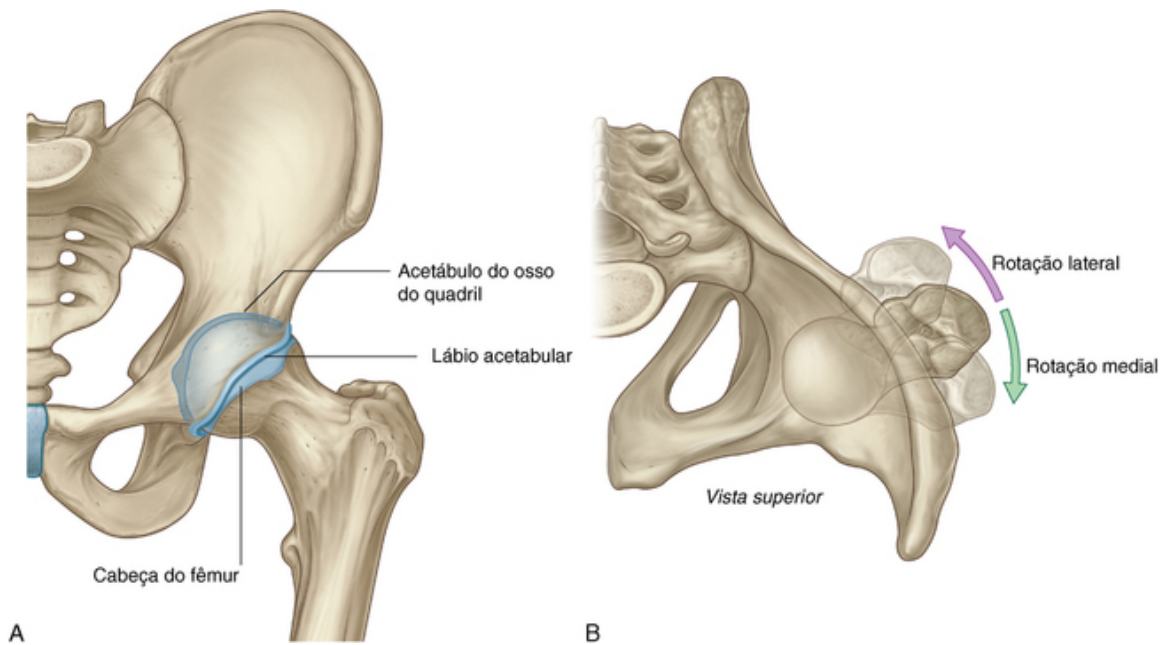
## Na clínica

### Fraturas da diáfise do fêmur

Uma considerável quantidade de energia é necessária para fraturar a diáfise do fêmur. Esse tipo de lesão é, portanto, acompanhada por danos aos tecidos moles circundantes, que incluem os compartimentos musculares e as estruturas que eles contêm.

### Articulação do quadril

A articulação do quadril é uma articulação sinovial entre a cabeça do fêmur e o acetábulo do osso do quadril (Fig. 6.29A). Ela é multiaxial, em forma de bola e soquete, e é desenhada para dar estabilidade e suporte de peso à custa da mobilidade. Os movimentos da articulação incluem a flexão, a extensão, a abdução, a adução, a rotação medial e lateral e a circundução.



**FIG. 6.29** Articulação do quadril. **A.** Superfícies articulares. Vista anterior. **B.** Movimento do colo do fêmur durante rotação medial e lateral. Vista superior.

Quando consideramos os efeitos da ação muscular sobre a articulação do quadril devemos ter em mente o longo colo do fêmur e a angulação do colo sobre a diáfise do fêmur. Por exemplo, a rotação medial e lateral do fêmur envolve músculos que movem o trocanter maior para a frente e para trás, respectivamente, em relação ao acetábulo (Fig. 6.29B).

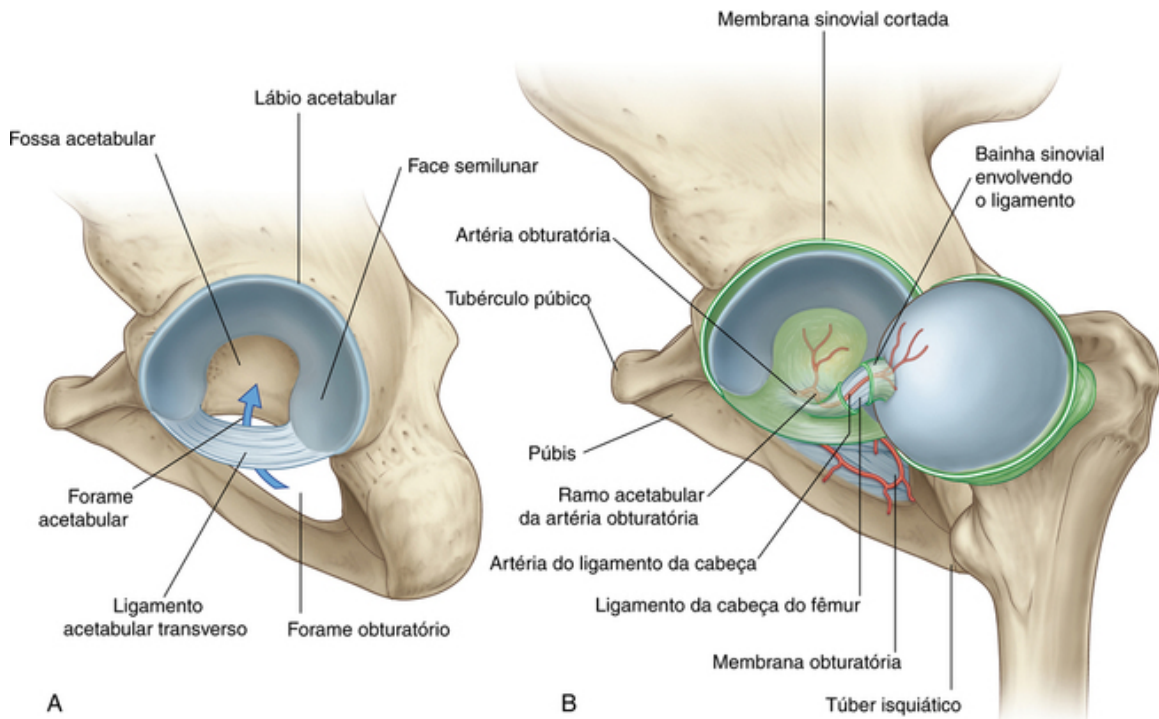
As faces articulares da articulação do quadril são:

- a cabeça esférica do fêmur; e
- a face semilunar do acetábulo do osso do quadril.

O acetábulo permite abranger inteiramente a cabeça hemisférica do fêmur e contribui substancialmente para a estabilidade da articulação. A fossa do acetábulo, que não é articular, contém tecido conjuntivo frouxo. A face semilunar está coberta por cartilagem hialina, sendo mais ampla superiormente.

Com exceção da fôvea, a cabeça do fêmur é também coberta por cartilagem hialina.

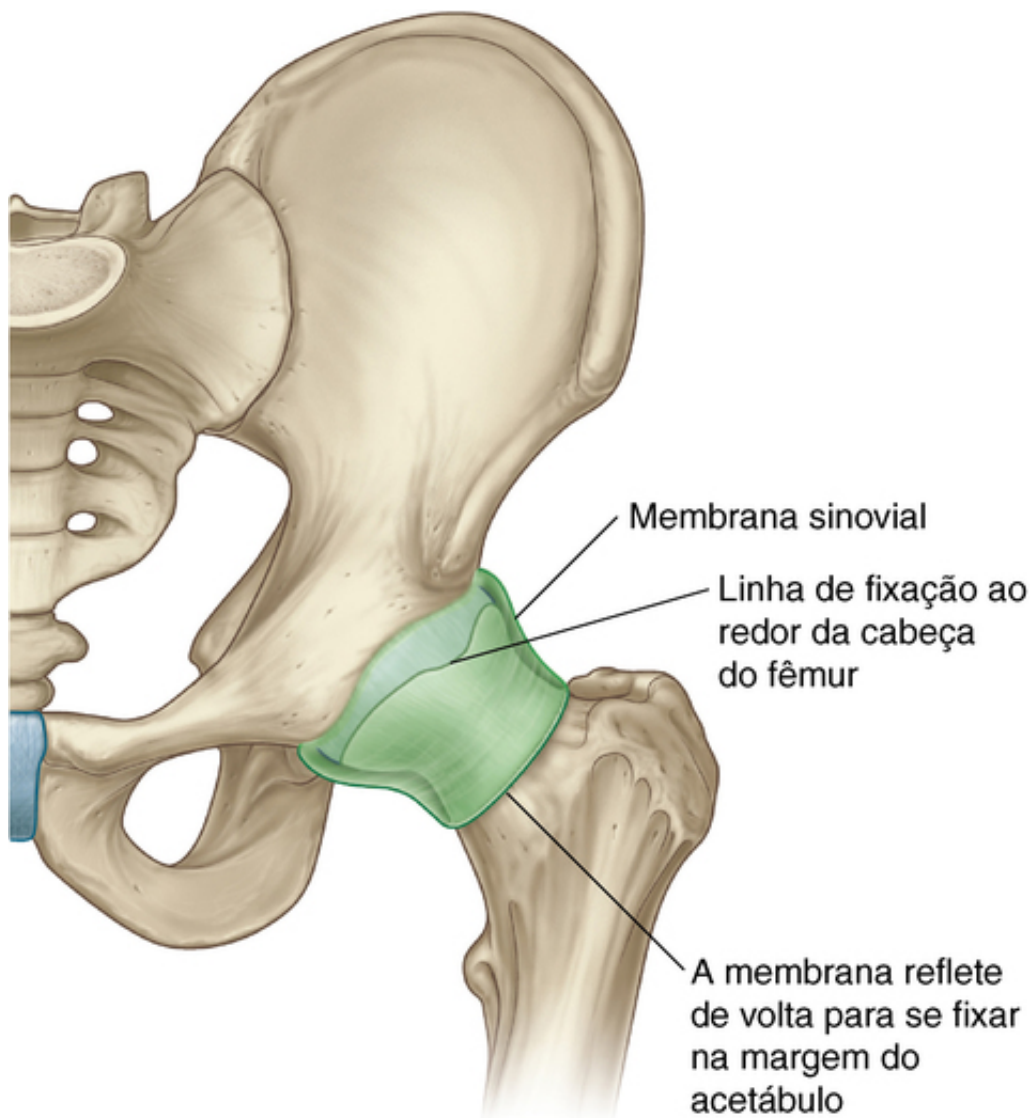
A margem do acetábulo é levemente aumentada por um colar fibrocartilágneo (o lábio do acetábulo). Inferiormente, o lábio cruza a incisura do acetábulo como o **ligamento transversal do acetábulo** e converte a incisura em um forame (Fig. 6.30A).



**FIG. 6.30** Articulação do quadril. **A.** Ligamento transverso do acetábulo. **B.** Ligamento da cabeça do fêmur. A cabeça do fêmur foi girada lateralmente para fora do acetábulo para mostrar o ligamento.

O **ligamento da cabeça do fêmur** é uma faixa plana de delicado tecido conjuntivo que se fixa na fôvea da cabeça do fêmur e em sua outra extremidade na fossa do acetábulo, no ligamento transverso do acetábulo e nas margens da incisura do acetábulo (Fig. 6.30B). Ele possui um pequeno ramo da artéria obturatória que contribui para o suprimento sanguíneo da cabeça do fêmur.

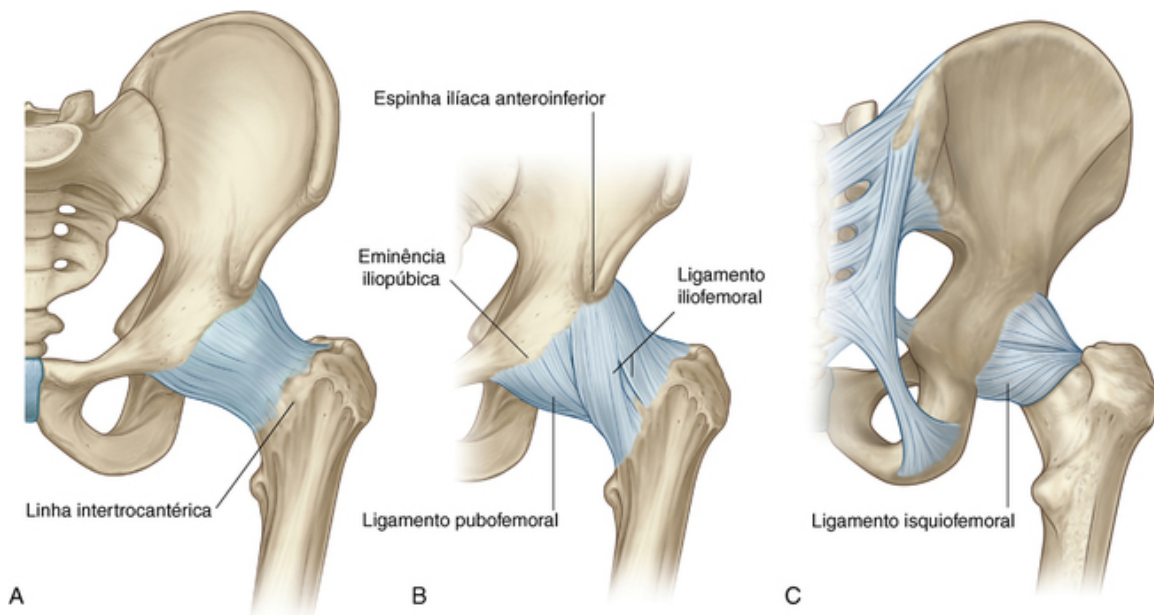
A membrana sinovial se fixa às margens da face articular do fêmur e do acetábulo, forma um revestimento tubular ao redor do ligamento da cabeça do fêmur e reveste a membrana fibrosa da articulação (Figs. 6.30B e 6.31). A partir de sua fixação na margem da cabeça do fêmur, a membrana sinovial cobre o colo do fêmur antes de refletir sobre a membrana fibrosa (Fig. 6.31).



**FIG. 6.31** Membrana sinovial da articulação do quadril.

A membrana fibrosa que cerca a articulação do quadril é forte e, geralmente, espessa. Medialmente, ela é fixada à margem do acetábulo, ao ligamento transverso do acetábulo e à margem adjacente do forame obturatório (Fig. 6.32A). Lateralmente, ela é fixada à linha intertrocanterica sobre o aspecto anterior do fêmur e ao colo do fêmur, proximal à crista intertrocanterica, sobre a face posterior.





**FIG. 6.32** Membrana fibrosa e ligamentos da articulação do quadril. **A.** Membrana fibrosa da cápsula articular. Vista anterior. **B.** Ligamentos iliofemoral e pubofemoral. Vista anterior. **C.** Ligamento ischiofemoral. Vista posterior.

## Ligamentos

Três ligamentos reforçam a face externa da membrana fibrosa e estabilizam a articulação: os ligamentos iliofemoral, pubofemoral e ischiofemoral.

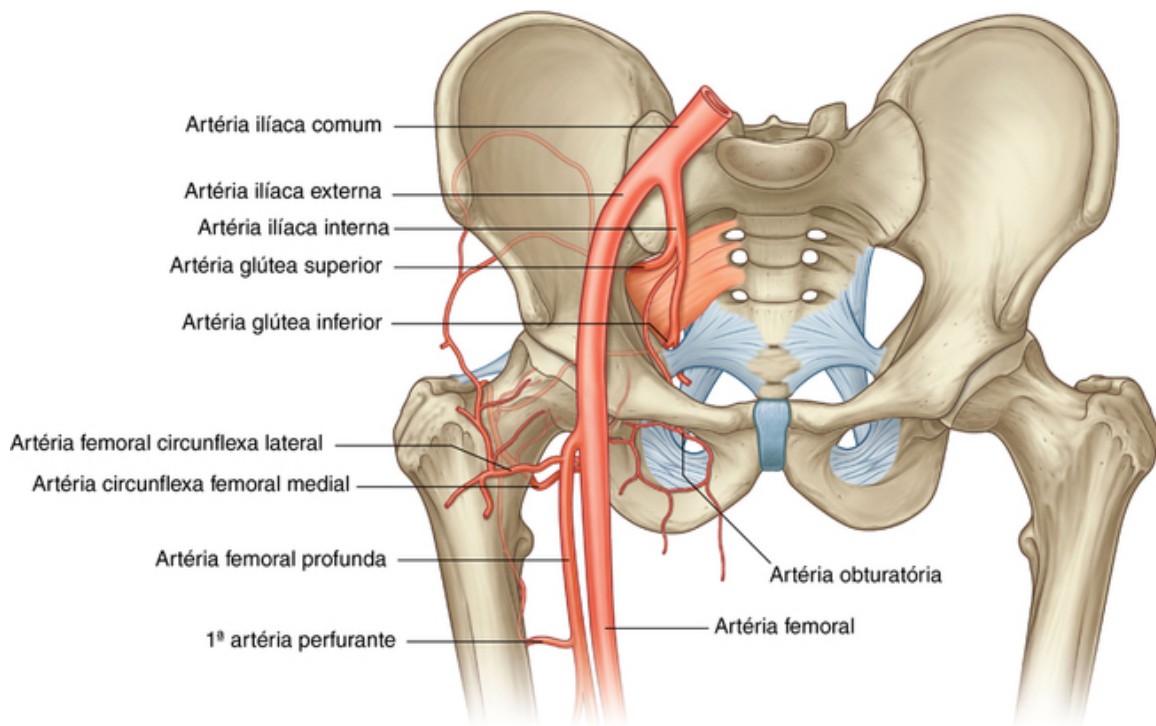
■ O **ligamento iliofemoral** está anterior à articulação do quadril e é triangular (Fig. 6.32B). Seu ápice está fixado ao ílio, entre a espinha ilíaca anteroinferior e a margem do acetábulo, e sua base está fixada ao longo da linha intertrocanterica do fêmur. As partes do ligamento fixadas acima e abaixo da linha intertrocanterica são mais espessas do que as fixadas na parte central da linha. O resultado é que o ligamento possui a aparência da letra Y.

■ O **ligamento pubofemoral** está anteroinferior à articulação do quadril (Fig. 6.32B). Ele também é triangular na forma, com sua base fixada medialmente à eminência iliopúbica, osso adjacente e membrana obturatória. Lateralmente, ele se funde com a membrana fibrosa e com a face profunda do ligamento iliofemoral.

■ O **ligamento ischiofemoral** reforça o aspecto posterior da membrana fibrosa (Fig. 6.32C). Ele está fixado medialmente ao ísquio, posteroinferiormente ao acetábulo, lateralmente ao trocanter maior e profundamente ao ligamento iliofemoral.

As fibras dos três ligamentos estão orientadas em uma espiral, ao redor da articulação do quadril, de modo que elas se tornem retesadas quando a articulação é estendida. Isso estabiliza a articulação e reduz a quantidade de energia muscular requerida para manter a posição em pé.

O suprimento sanguíneo da articulação do quadril é predominantemente feito através dos ramos da artéria obturatória, das artérias circunflexas femorais medial e lateral, das artérias glúteas superior e inferior e do primeiro ramo perfurante da artéria femoral profunda. Os ramos articulares desses vasos formam uma rede ao redor da articulação (Fig. 6.33).

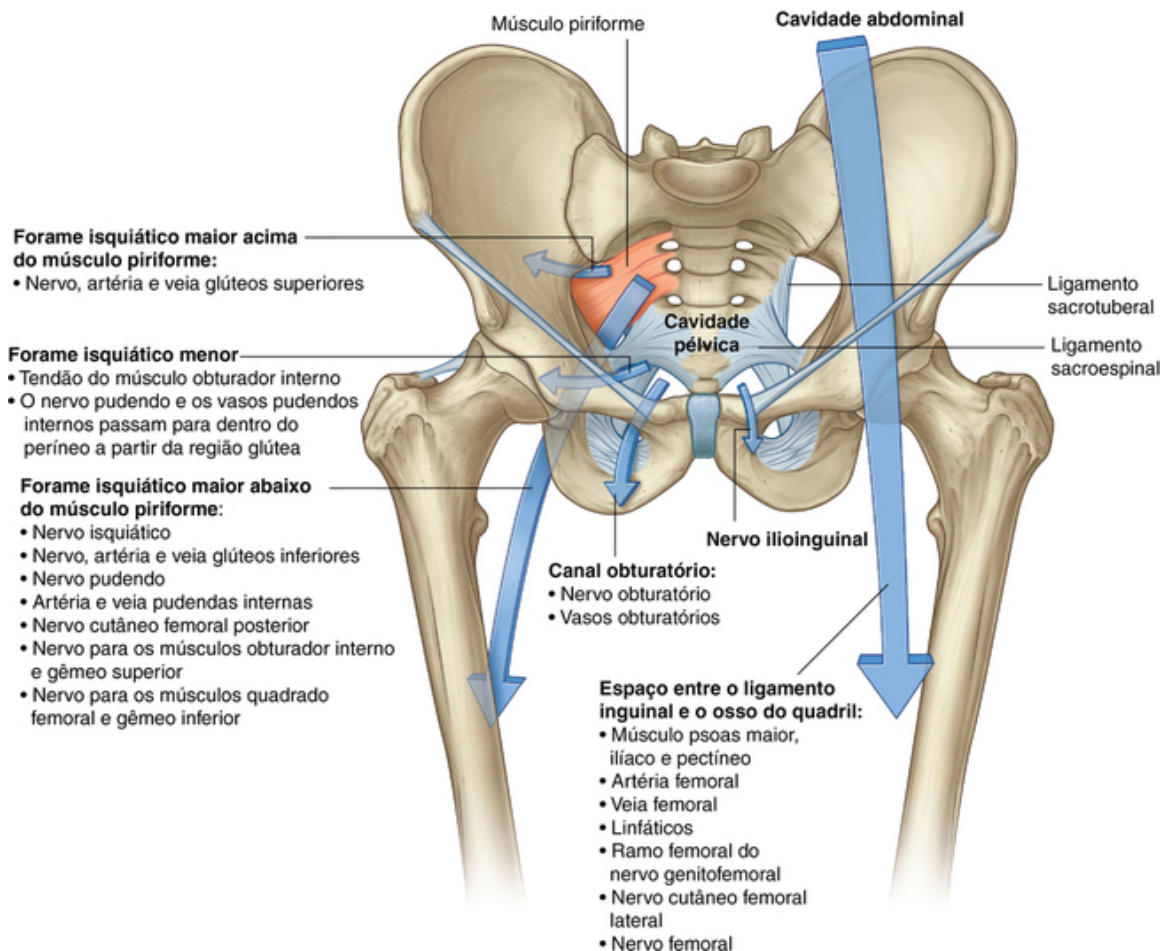


**FIG. 6.33** Irrigação sanguínea da articulação do quadril.

A articulação do quadril é inervada pelos ramos articulares dos nervos femoral, obturatório e glúteo superior e do nervo para o músculo quadrado femoral.

### **Passagens para o membro inferior**

Existem quatro rotas principais pelas quais as estruturas passam, a partir do abdome e da pelve, para dentro e para fora do membro inferior. Essas passagens são o canal obturatório, o forame isquiático maior, o forame isquiático menor, a fenda entre o ligamento inguinal e a margem anterossuperior do osso do quadril (Fig. 6.34).



**FIG. 6.34** Passagens para o membro inferior.

### Canal obturatório

O **canal obturatório** é uma passagem orientada quase que verticalmente à margem anterossuperior do forame obturatório (Fig. 6.34). Ela é margeada:

- acima por um sulco (**sulco obturatório**) sobre a face inferior do ramo superior do púbis; e
- abaixo pela margem superior da membrana obturatória, que preenche a maior parte do forame obturado, e por músculos (obturador interno e externo) fixados nas faces interna e externa da membrana obturatória e do osso circundante.

O canal obturatório conecta a região abdominopélvica ao compartimento medial da coxa. O nervo obturatório e os vasos obturatórios passam através desse canal.

### Forame isquiático maior

O **forame isquiático maior** é formado sobre a parede posterolateral da pelve e é a rota principal para estruturas que passam entre a pelve e a região glútea no membro inferior (Fig. 6.34). As margens do forame são formadas:

- pela incisura isquiática maior;
- pelas partes das margens superiores do ligamento sacroespinal e do ligamento sacrotuberal;
- pela margem lateral do sacro.

O músculo piriforme sai da pelve para o interior da região glútea, através do forame isquiático maior, e separa o forame em duas partes, uma acima do músculo e uma abaixo dele:

- O nervo e os vasos glúteos superiores passam através do forame isquiático maior, acima do músculo piriforme.
- O nervo isquiático, o nervo e os vasos glúteos inferiores, o nervo pudendo e os vasos pudendos internos, o nervo cutâneo femoral posterior, o nervo para o músculo obturador interno e gêmeo superior e o nervo para o músculo quadrado femoral e gêmeo inferior passam através do forame isquiático maior, abaixo do

músculo pirifome.

### Forame isquiático menor

O **forame isquiático menor** é inferior ao forame isquiático maior na parede posterolateral da pelve ([Fig. 6.34](#)). Ele é também inferior à fixação lateral do assoalho da pelve (músculos levantador do ânus e coccígeo) para a parede pélvica e, por isso, conecta a região glútea com o períneo:

- O tendão do músculo obturador interno passa da parede lateral da pelve, através do forame isquiático menor para a região glútea, para se inserir no fêmur.
- O nervo pudendo e os vasos pudendos internos, que saem primeiro da pelve, passando através do forame isquiático maior, abaixo do músculo piriforme, entram no períneo abaixo do assoalho da pelve, passando ao redor da espinha isquiática e do ligamento sacroespinal e medialmente através do forame isquiático menor.

### Fenda entre o ligamento inguinal e o osso do quadril

A grande fenda em forma de lua crescente entre o ligamento inguinal, acima, e a margem anterossuperior do osso do quadril, abaixo, é a principal rota de comunicação entre o abdome e o aspecto anteromedial da coxa ([Fig. 6.34](#)). Os músculos psoas maior, ilíaco e pectíneo passam através dessa fenda para se inserirem sobre o fêmur. Os principais vasos sanguíneos (artéria femoral e veia femoral) e linfáticos do membro inferior também passam através dela, assim como o nervo femoral, para entrar no trígono femoral da coxa.

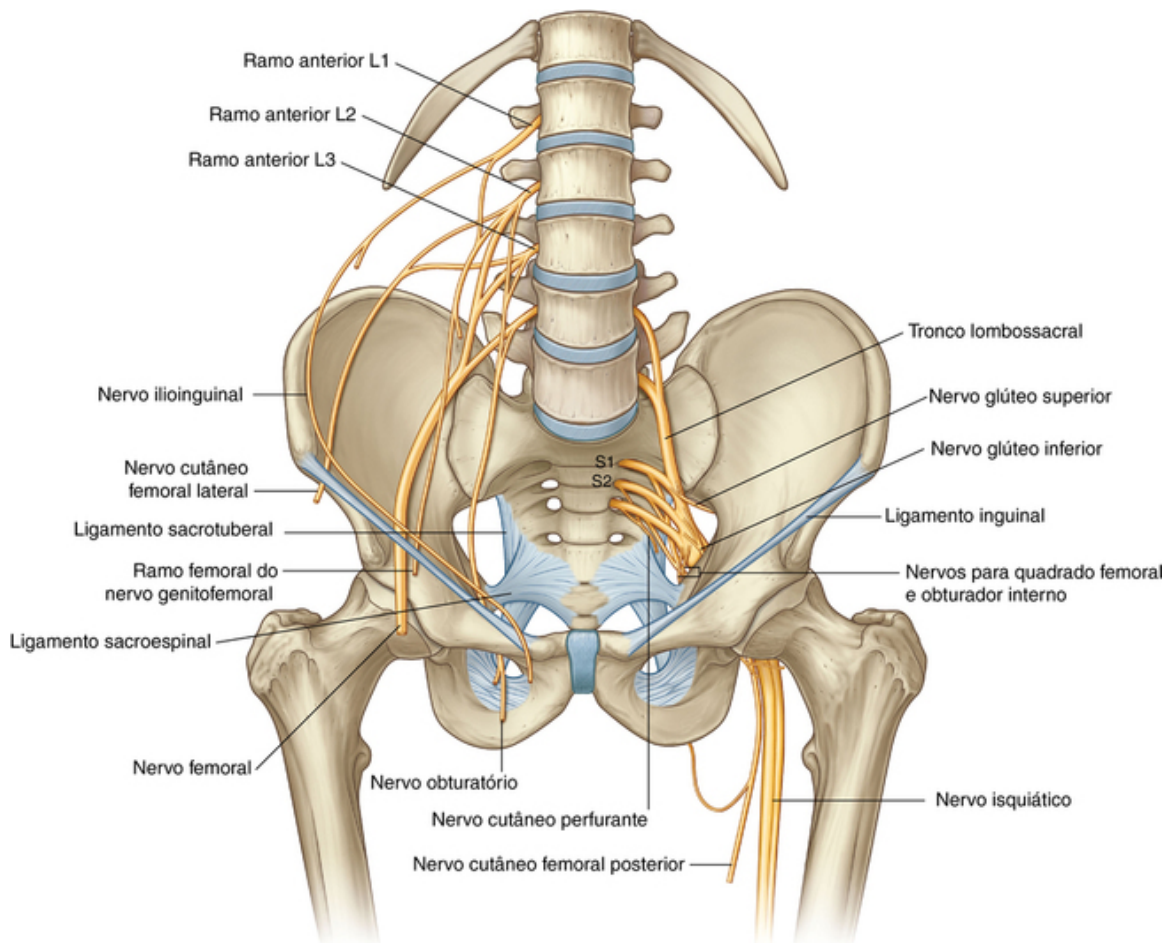
### Nervos

Os nervos que entram no membro inferior, a partir do abdome e da pelve, são ramos terminais do plexo lombossacral na parede posterior do abdome e nas paredes posterolaterais da pelve ([Fig. 6.35](#) e [Tabela 6.1](#)).

**Tabela 6.1****Ramos do plexo lombossacral associados ao membro inferior**

Ramo	Segmentos espinais	Função: motora	Função: sensorial (cutânea)
Ilioinguinal	L1	Sem função motora no membro inferior, mas inerva músculos da parede abdominal	Pele da parte anteromedial da porção superior da coxa e pele adjacente do períneo
Genitofemoral	L1, L2	Sem função motora no membro inferior, mas o ramo genital inerva, em homens, o músculo cremaster na parede do funículo espermático	Ramo femoral inerva a pele da parte central da porção superior da coxa; o ramo genital inerva a pele na parte anterior do períneo (parte anterior do escroto, em homens; monte do púbis e a região anterior dos lábios maiores em mulheres)
Femoral	L2 a L4	Todos os músculos no compartimento anterior da coxa; no abdome, origina também ramos que suprem o ilíaco e o pectíneo	Pele das partes anterior da coxa, anteromedial do joelho, medial da perna e medial do pé
Obturatório	L2 a L4	Todos os músculos no compartimento medial da coxa (exceto o pectíneo e parte do adutor magno fixada ao ísquio); também inerva o músculo obturador externo	Pele do aspecto medial proximal da coxa
Isquiático	L4 a S3	Todos os músculos do compartimento posterior da coxa e parte do adutor magno fixada ao ísquio; todos os músculos da perna e do pé	Pele da parte lateral da perna e do pé; pele da planta e superfície dorsal do pé
Glúteo superior	L4 a S1	Músculos da região glútea (glúteo médio, glúteo mínimo, tensor da fáscia lata)	
Glúteo inferior	L5 a S2	Músculo da região glútea (glúteo máximo)	
Nervo cutâneo femoral lateral	L2, L3		Peritônio parietal na fossa ilíaca; pele da parte anterolateral da coxa
Nervo cutâneo femoral posterior	S1 a S3		Pele do sulco infraglúteo e do aspecto medial superior da coxa e períneo adjacente, aspecto posterior da coxa e parte posterior da porção superior da perna
Nervo do quadrado femoral	L4 a S1	Músculos da região glútea (quadrado femoral e gêmeo inferior)	
Nervo do obturador interno	L5 a S2	Músculos da região glútea (obturador interno e gêmeo superior)	
Nervo cutâneo perfurante	S2, S3		Pele do aspecto medial do sulco infraglúteo





**FIG. 6.35** Ramos do plexo lombossacral.

O **plexo lombar** é formado pelos ramos anteriores dos nervos espinais de L1 a L3 e parte de L4 (Capítulo 4, p. 398-401). O restante do ramo anterior de L4 e o ramo anterior de L5 combinam-se para formar o **tronco lombossacral**, que entra na cavidade da pelve e se junta com os ramos anteriores de S1 a S3 e parte de S4 para formar o **plexo sacral** (Capítulo 5, p. 486-492).

Os principais nervos que se originam do plexo lombossacral e deixam o abdome e a pelve para entrar no membro inferior incluem o nervo femoral, o nervo obturatório, o nervo isquiático, o nervo glúteo superior e o nervo glúteo inferior. Outros nervos que também se originam a partir do plexo e entram no membro inferior para suprir a pele ou os músculos incluem o nervo cutâneo femoral lateral, o nervo para o músculo obturador interno, o nervo para o músculo quadrado femoral, o nervo cutâneo femoral posterior, o nervo cutâneo perfurante e os ramos dos nervos ilioinguinal e genitofemoral.

### Nervo femoral

O **nervo femoral** forma-se a partir de contribuições dos ramos anteriores de L2 a L4 e deixa o abdome passando através da fenda entre o ligamento inguinal e a margem superior da pelve para entrar no triângulo femoral no aspecto anteromedial da coxa (Fig. 6.34 e Tabela 6.1). No triângulo femoral ele está lateral à artéria femoral. O nervo femoral:

- inerva todos os músculos no compartimento anterior da coxa; e
- no abdome, dá origem aos ramos que inervam os músculos íliaco e pectíneo; e
- inerva a pele sobre a região anterior da coxa, a região anteromedial do joelho, a região medial da perna e a região medial do pé.

### Nervo obturatório

O **nervo obturatório**, como o nervo femoral, origina-se de L2 a L4. Ele desce ao longo da parede posterior do abdome, passa através da cavidade pélvica e entra na coxa, seguindo pelo canal obturatório (Fig. 6.35 e Tabela 6.1). O nervo obturatório inerva:

- todos os músculos do compartimento medial da coxa, exceto a parte do músculo adutor magno que se origina do ísquio, e o músculo pectíneo, que são inervados pelos nervos isquiático e femoral, respectivamente;
- o músculo obturador externo;
- a pele sobre a região medial da parte superior da coxa.

### Nervo isquiático

O **nervo isquiático** é o maior nervo do corpo e se forma a partir de contribuições de L4 a S3. Ele deixa a pelve através do forame isquiático maior inferiormente ao músculo piriforme, entra e passa através da região glútea (Fig. 6.35 e Tabela 6.1), e então entra no compartimento posterior da coxa, no qual se divide em dois ramos principais:

- o nervo fibular comum; e
- o nervo tibial.

As divisões posteriores de L4 a S2 são transportadas na parte fibular comum, e as divisões anteriores de L4 a S3 são transportadas na parte tibial.

O nervo isquiático inerva:

- todos os músculos do compartimento posterior da coxa,
- a parte do músculo adutor magno originada no ísquio,
- todos os músculos da perna e do pé; e
- a pele sobre a região lateral da perna e a região lateral e planta do pé.

### Nervos glúteos

Os nervos glúteos são os principais nervos motores da região glútea.

O **nervo glúteo superior** (Fig. 6.35 e Tabela 6.1) forma-se a partir de contribuições dos ramos anteriores de L4 a S1, deixa a pelve através do forame isquiático maior acima do músculo piriforme e inerva:

- os músculos glúteo médio e glúteo mínimo; e
- o músculo tensor da fáscia lata.

O **nervo glúteo inferior** (Fig. 6.35 e Tabela 6.1) é formado pelas contribuições de L5 a S2, deixa a pelve através do forame isquiático maior inferiormente ao músculo piriforme e entra na região glútea para suprir o músculo glúteo máximo.

### Nervos ilioinguinal e genitofemoral

Os ramos sensitivos terminais do nervo ilioinguinal (L1) e o nervo genitofemoral (L1, L2) descem para a parte superior da coxa, a partir do plexo lombar.

O **nervo ilioinguinal** se origina da parte superior do plexo lombar, desce ao redor da parede abdominal no plano entre o músculo transverso do abdome e o músculo oblíquo interno do abdome e, então, passa através do canal inguinal, deixando a parede do abdome através do anel inguinal superficial (Fig. 6.35 e Tabela 6.1). Seus ramos terminais inervam a pele sobre a região medial da parte superior da coxa e partes adjacentes do períneo.

O **nervo genitofemoral** passa anteroinferiormente através do músculo psoas maior na parede posterior do abdome e desce na face anterior desse músculo (Fig. 6.35 e Tabela 6.1). Seu ramo femoral passa para a coxa, cruzando sob o ligamento inguinal, lateralmente à artéria femoral. Ele segue superficialmente para inervar a pele sobre a parte central e superior da região anterior da coxa.

### Nervo cutâneo femoral lateral

O **nervo cutâneo femoral lateral** origina-se a partir de L2 e L3. Ele deixa o abdome, passando através da fenda entre o ligamento inguinal e o osso do quadril, imediatamente medial à espinha ilíaca anterossuperior ou passando diretamente através do ligamento inguinal (Fig. 6.35 e Tabela 6.1). Ele supre a pele sobre a região lateral da coxa.

### Nervo para o músculo quadrado femoral e nervo para o músculo obturador interno

O **nervo para o músculo quadrado femoral** (de L4 a S1) e o **nervo para o músculo obturador interno** (de L5 a S2) são pequenos nervos motores que se originam do plexo sacral. Ambos passam do forame isquiático maior inferiormente ao músculo piriforme e entram na região glútea (Fig. 6.35 e Tabela 6.1).

- O nervo para o músculo obturador interno supre o músculo gêmeo superior na região glútea e então contorna a espinha isquiática, entrando no períneo através do forame isquiático menor para penetrar na superfície perineal do músculo obturador interno.
- O nervo para o músculo quadrado femoral supre o músculo gêmeo inferior e o músculo quadrado femoral.

### Nervo cutâneo femoral posterior

O **nervo cutâneo femoral posterior** é formado por contribuições de S1 a S3 e deixa a cavidade pélvica pelo forame isquiático maior inferiormente ao músculo piriforme (Fig. 6.35 e Tabela 6.1). Ele passa verticalmente através da região glútea, profundamente ao músculo glúteo máximo, entrando na região posterior da coxa para inervar:

- uma faixa longitudinal de pele sobre a região posterior da coxa, que continua na região superior da perna; e
- a pele sobre o sulco infraglúteo, a parte medial e superior da coxa e as regiões adjacentes do períneo.

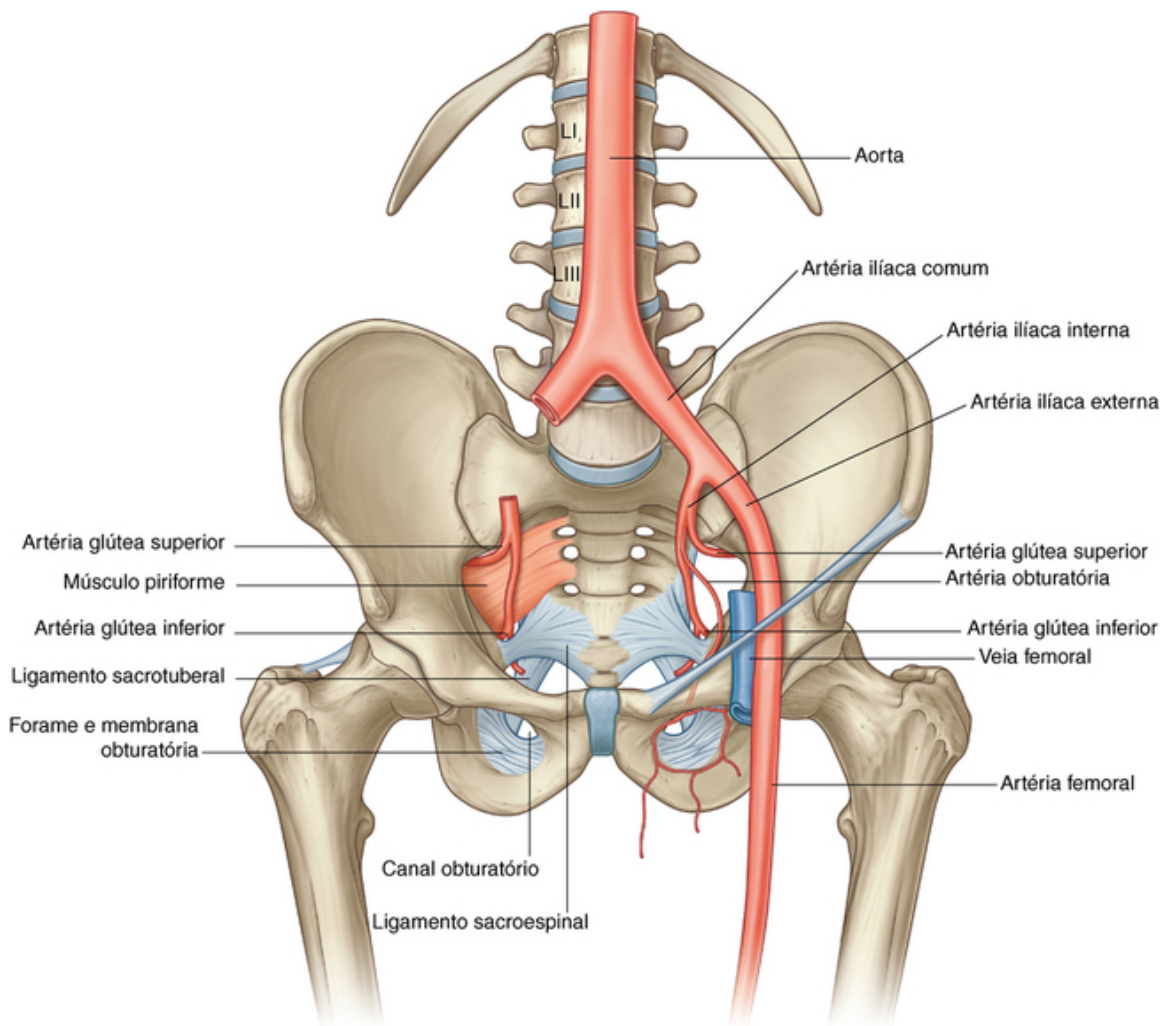
### Nervo cutâneo perfurante

O **nervo cutâneo perfurante** é um pequeno nervo sensitivo, formado por contribuições de S2 e S3. Ele deixa a cavidade pélvica penetrando diretamente através do ligamento sacrotuberal (Fig. 6.35 e Tabela 6.1) e passa inferiormente ao redor da margem inferior do músculo glúteo máximo, no qual ele se superpõe ao nervo cutâneo femoral posterior, inervando a pele sobre a região medial do sulco infraglúteo.

## Artérias

### Artéria femoral

A principal artéria que supre o membro inferior é a **artéria femoral** (Fig. 6.36), que é a continuação da artéria ilíaca externa no abdome. A artéria ilíaca externa se torna a artéria femoral quando passa sob o ligamento inguinal para entrar no triângulo femoral, no aspecto anterior da coxa. Ramos dessa artéria suprem a maior parte da coxa e toda a região da perna e do pé.



**FIG. 6.36** Artérias do membro inferior.

### Artérias glúteas superior e inferior e artéria obturatória

Outros vasos que suprem partes do membro inferior incluem as artérias glúteas superior e inferior e a artéria obturatória (Fig. 6.36).

As **artérias glúteas superior e inferior** originam-se na cavidade pélvica como ramos da artéria ilíaca interna (Capítulo 5, p. 495-498) e suprem a região glútea. A artéria glútea superior deixa a pelve através do forame isquiático maior, acima do músculo piriforme, e a artéria glútea inferior a deixa através do mesmo forame, mas abaixo do músculo piriforme.

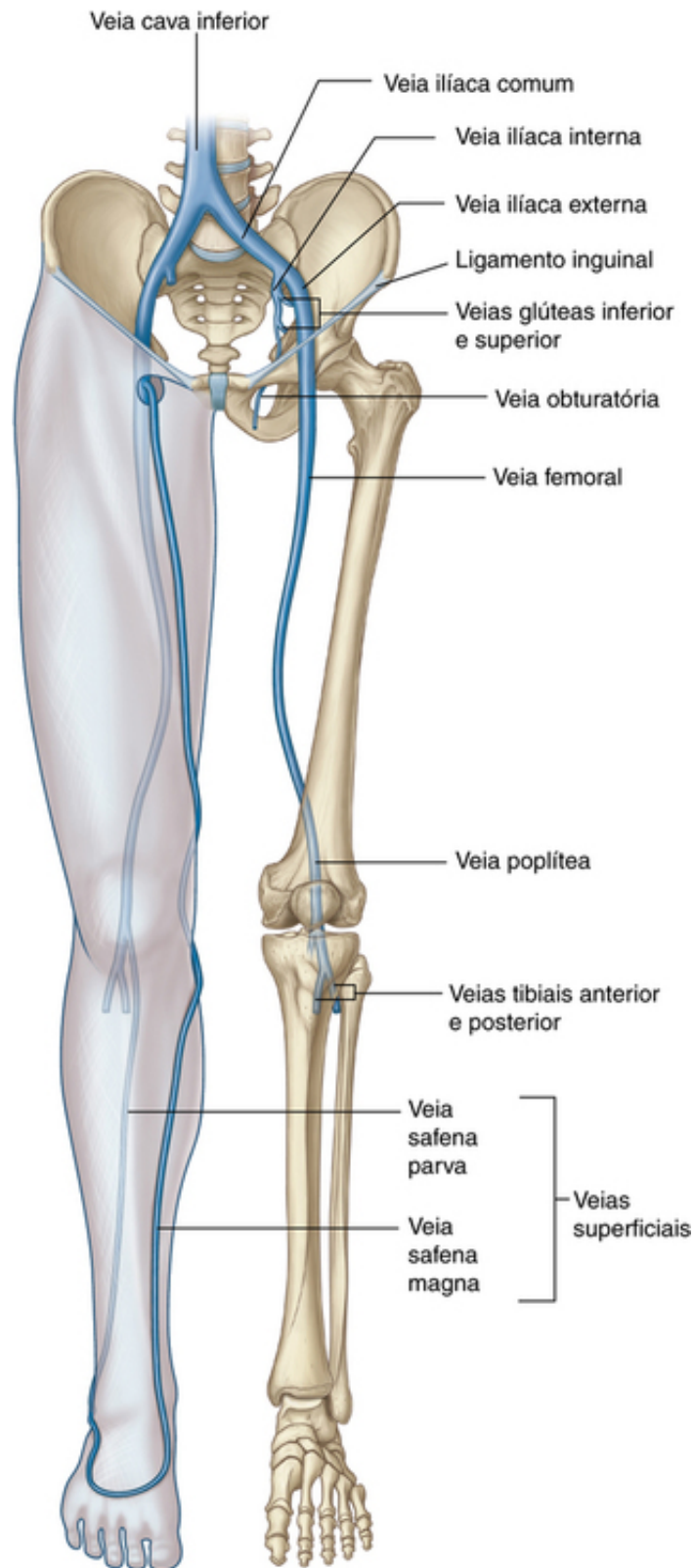
A **artéria obturatória** é também um ramo da artéria ilíaca interna na cavidade pélvica (Capítulo 5, p. 496-497) e passa através do canal obturatório para entrar no compartimento medial da coxa, suprindo-o.

Ramos das artérias femoral, glútea inferior, glútea superior e obturatória, junto com ramos da artéria pudenda interna do períneo se interconectam para formar uma rede anastomótica na região superior da coxa e do glúteo. A presença desses canais de anastomose pode prover uma circulação colateral quando um dos vasos é interrompido.

### Veias

As veias que drenam o membro inferior formam os grupos superficial e profundo.

As veias profundas geralmente seguem as artérias (femoral, glútea superior, glútea inferior e obturatória). A principal veia profunda, que drena o membro inferior, é a **veia femoral** (Fig. 6.37). Ela se torna a veia ilíaca externa quando passa sob o ligamento inguinal para entrar no abdome.



**FIG. 6.37** Veias do membro inferior.

As veias superficiais estão na tela subcutânea e estão interconectadas com as veias profundas, drenando o sangue para o interior delas. As veias superficiais formam dois canais principais — a veia safena magna e a veia safena parva. Ambas se originam de um arco venoso dorsal do pé:

- A **veia safena magna** origina-se a partir da região medial do arco venoso dorsal do pé e então ascende pela região medial da perna, do joelho e da coxa para conectar-se com a veia femoral imediatamente inferior ao ligamento inguinal.
- A **veia safena parva** origina-se a partir da região lateral do arco venoso dorsal do pé, ascende pela



superfície posterior da perna e então penetra a fáscia profunda para juntar-se à veia poplítea posteriormente ao joelho; na região proximal do joelho, a veia poplítea torna-se a veia femoral.

## Na clínica

### Veias varicosas

O fluxo normal do sangue nos membros inferiores segue a partir da pele e dos tecidos subcutâneos para as veias superficiais que drenam, pelas veias perfurantes, para as veias profundas que, por sua vez, drenam no interior das veias ilíacas e da veia cava inferior.

O fluxo normal do sangue no sistema venoso depende da presença de válvulas competentes, que previnam o refluxo. O retorno venoso é suplementado com a contração dos músculos no membro inferior, que bombeiam o sangue de volta ao coração. Quando as válvulas venosas se tornam incompetentes elas tendem a impor uma pressão extra sobre as válvulas mais distais, que podem também se tornar incompetentes. Essa condição produz veias superficiais dilatadas e tortuosas (veias varicosas) na distribuição do sistema venoso da safena magna e da safena parva.

Veias varicosas ocorrem mais comumente em mulheres do que em homens, e os sintomas são geralmente agravados pela gravidez. Alguns indivíduos possuem uma predisposição genética para desenvolver veias varicosas. As válvulas podem também ser destruídas quando uma trombose venosa profunda ocorre, se o coágulo envolver; durante o processo de cicatrização e recanalização a válvula é destruída, tornando-se incompetente.

Locais típicos para incompetência valvular incluem a junção entre a veia safena magna e a veia femoral, veias perfurantes na região média da coxa e a junção entre a veia safena parva e a veia poplítea.

Veias varicosas podem ser inestéticas e podem ocorrer mudanças nos tecidos moles com incompetência venosa crônica. Como a pressão venosa sobe, aumenta a pressão venular e capilar, lesando as células, e o sangue e os produtos do sangue exsudam para os tecidos moles. Isso pode produzir uma pigmentação marrom na pele, e pode desenvolver-se eczema venoso. Além do mais, se a pressão permanece alta a pele pode romper-se e ulcerar, e muitas semanas de hospitalização podem ser necessárias para que ocorra a cicatrização.

Os tratamentos para veias varicosas incluem a fixação da válvula, ressecção do sistema das veias safenas magna e parva e, em alguns casos, reconstrução valvular.

## Na clínica

### Trombose venosa profunda

A trombose pode ocorrer nas veias profundas do membro inferior e no interior das veias pélvicas. Sua etiologia foi eloquentemente descrita por Virchow, que descreveu a clássica tríade (estase venosa, lesão da parede do vaso e estados hipercoaguláveis) que precipita a trombose.

Em alguns pacientes, uma trombose venosa profunda (TVP) nas veias da panturrilha pode propagar-se para as veias femorais. Esse coágulo pode romper e passar através do coração e entrar na circulação pulmonar, resultando em oclusão da artéria pulmonar, parada cardíaca e morte.

Um significativo número de pacientes submetidos à cirurgia tem probabilidade de desenvolver TVP, e a maioria dos pacientes cirúrgicos recebe um tratamento profilático específico para prevenir a trombose. Um regime profilático típico para a TVP inclui injeções anticoagulantes e o uso de meias de compressão graduada (para prevenir a estase venosa e facilitar o esvaziamento das veias profundas).

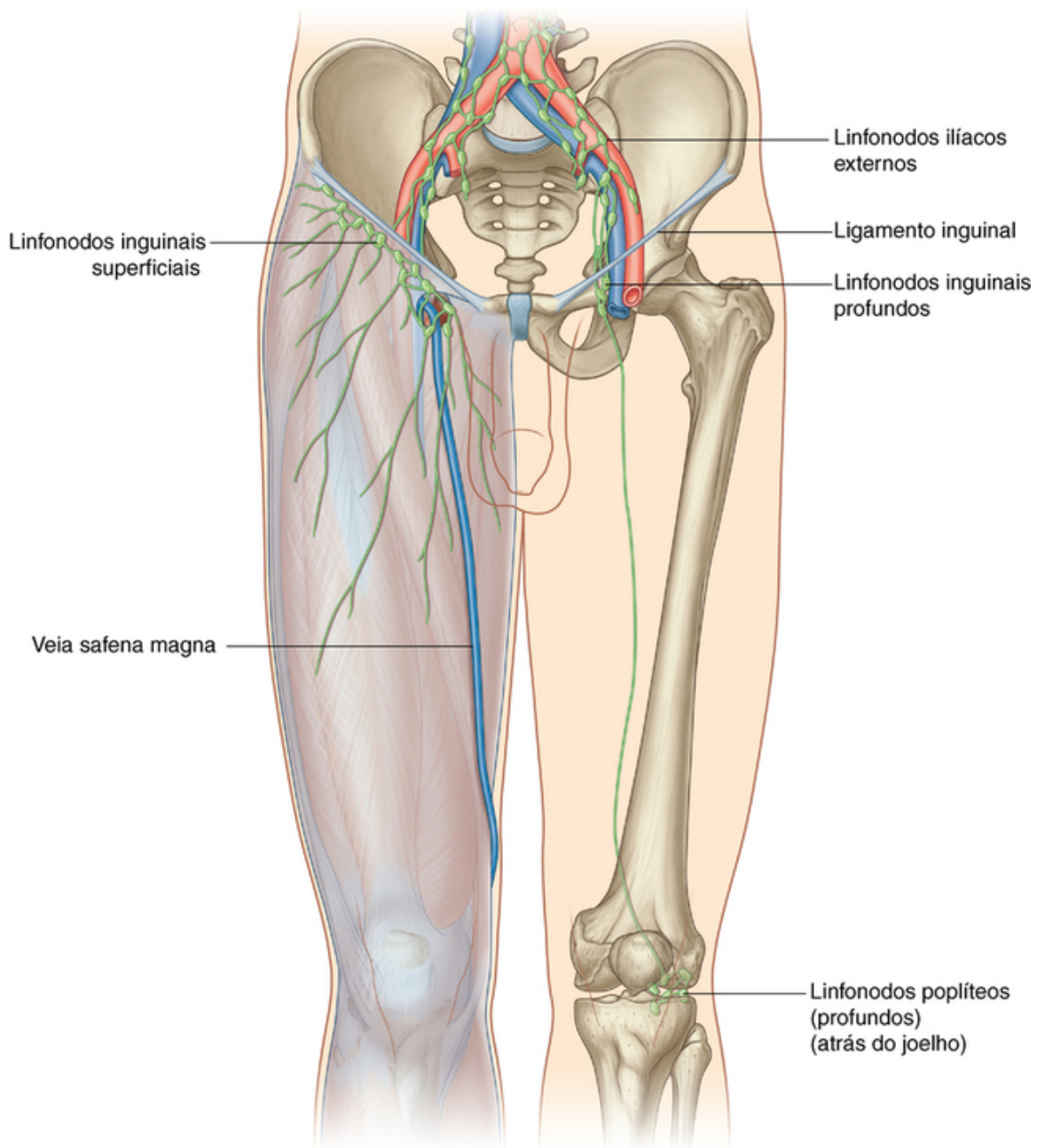
Embora os médicos tentem prevenir a formação da TVP, ela não é sempre possível de se detectar, pois pode não haver sinais clínicos. A sensibilidade dos músculos da região da panturrilha, a pirexia pós-operatória e o edema do membro podem ser pistas úteis. O diagnóstico é feito por ultrassonografia Doppler ou venografia ascendente.

Se a TVP é confirmada, o uso de anticoagulantes orais e intravenosos é iniciado para prevenir a extensão do trombo.

## Linfáticos

A maioria dos vasos linfáticos do membro inferior drena para os linfonodos inguinais superficiais e profundos,

localizados na fáscia imediatamente inferior ao ligamento inguinal (Fig. 6.38).



**FIG. 6.38** Drenagem linfática do membro inferior.

### Linfonodos inguinais superficiais

Os **linfonodos inguinais superficiais**, aproximadamente dez, estão na fáscia superficial e paralelos ao trajeto do ligamento inguinal na região superior da coxa. Medialmente, eles se estendem inferiormente ao longo da parte terminal da veia safena magna.

Os linfonodos inguinais superficiais recebem a linfa a partir da região glútea, da parede inferior do abdome, do períneo e de regiões superficiais do membro inferior. Eles drenam por meio de vasos que acompanham os vasos femorais para o interior dos linfonodos ilíacos externos associados à artéria ilíaca externa no abdome.

### Linfonodos inguinais profundos

Os **linfonodos inguinais profundos**, em número de um a três, são mediais à veia femoral (Fig. 6.38).

Os linfonodos inguinais profundos recebem a linfa a partir dos linfonodos profundos associados aos vasos femorais e a partir da glândula do pênis (ou clitóris) no períneo. Eles se interconectam com os linfonodos

inguinais superficiais e drenam na direção dos linfonodos ilíacos externos por meio de vasos que passam ao longo da região medial da veia femoral, enquanto ela passa sob o ligamento inguinal. O espaço através do qual os vasos linfáticos passam, sob o ligamento inguinal, é o canal femoral.

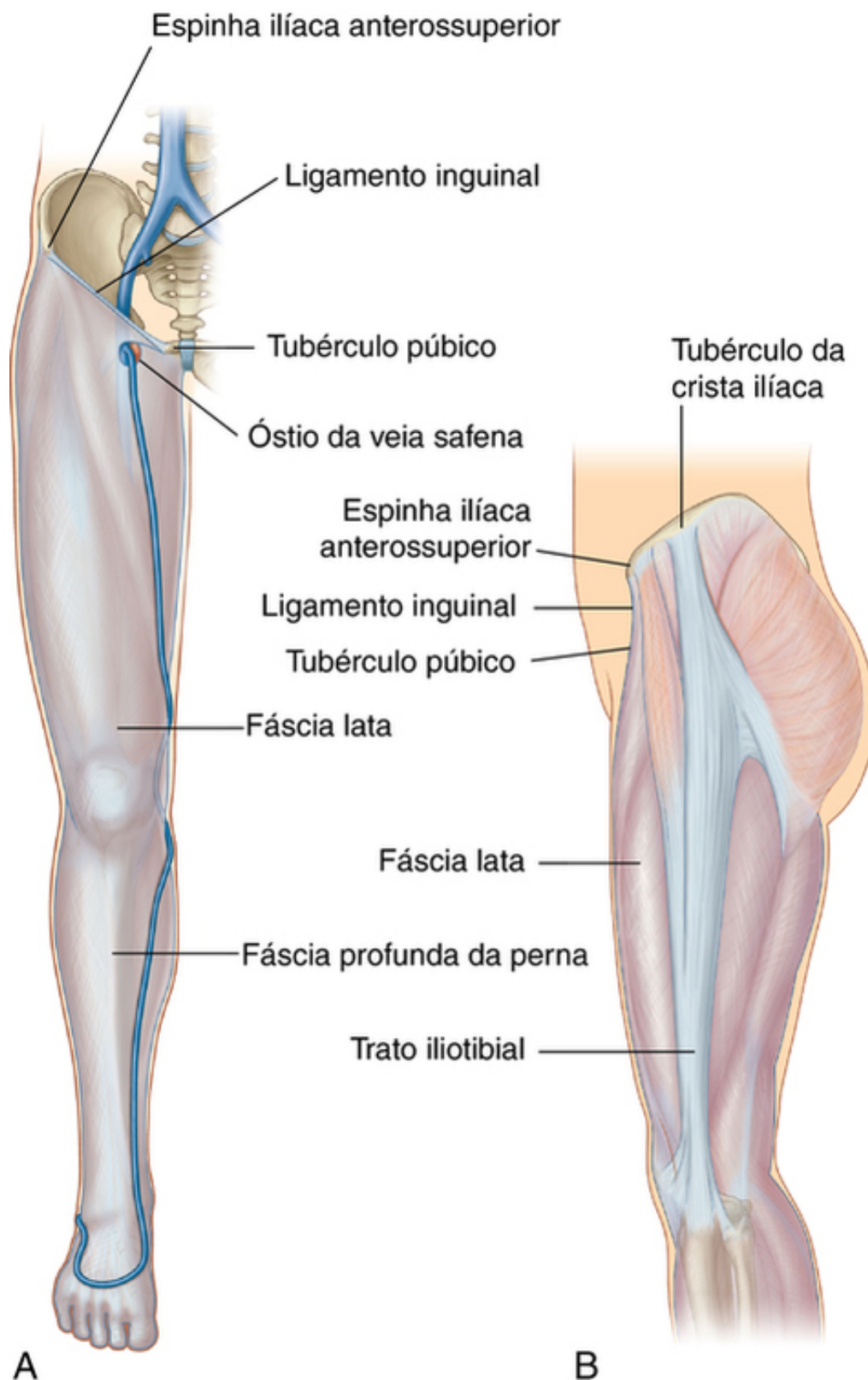
### **Linfonodos poplíteos**

Além dos linfonodos inguinais, existe uma pequena coleção de linfonodos profundos posteriores ao joelho, próximo aos vasos poplíteos (Fig. 6.38). Esses **linfonodos poplíteos** recebem a linfa dos vasos superficiais, que acompanham a veia safena parva, e a partir de áreas profundas da perna e do pé. Eles, por fim, drenam para os linfonodos inguinais superficiais e profundos.

### **Fáscia profunda e hiato safeno**

#### **Fáscia lata**

A camada externa da fáscia profunda no membro inferior forma uma espessa membrana como uma “meia-calça”, que recobre o membro e se localiza abaixo da fáscia superficial (Fig. 6.39A). Essa fáscia profunda é particularmente espessa na coxa e na região glútea, e é chamada de **fáscia lata**.



**FIG. 6.39** Fásia lata. **A.** Membro direito. Vista anterior. **B.** Vista lateral.

A fásia lata está ancorada superiormente ao osso e aos tecidos moles, ao longo de uma linha de fixação que define a margem superior do membro inferior. Começando anteriormente e circundando lateralmente ao redor do membro, essa linha de fixação inclui o ligamento inguinal, a crista ilíaca, o sacro, o cóccix, o ligamento sacrotuberal, o ramo inferior do púbis, o corpo do púbis e o ramo superior do púbis.

Inferiormente, a fásia lata é contínua com a fásia profunda da perna.

### Trato iliotibial

A fáscia lata é espessa lateralmente, em uma faixa longitudinal (o **trato iliotibial**), que desce ao longo da margem lateral do membro, a partir do tubérculo ilíaco, até uma fixação óssea logo abaixo do joelho (Fig. 6.39B).

O aspecto superior da fáscia lata na região glútea divide-se anteriormente, para envolver o músculo tensor da fáscia lata, e posteriormente, para envolver o músculo glúteo máximo:

- O músculo tensor da fáscia lata é parcialmente envolto e se insere nos aspectos anterior e superior do trato iliotibial.

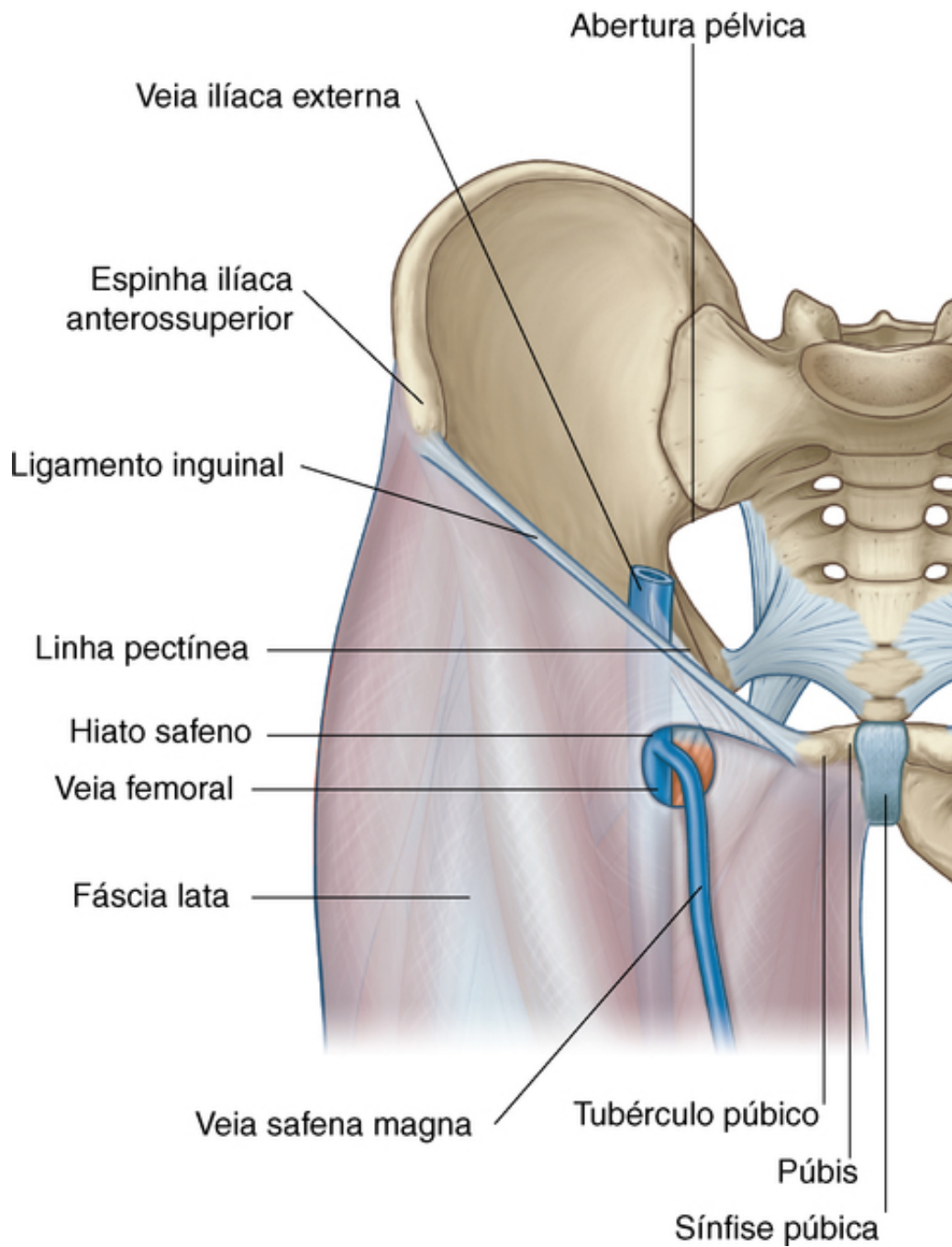
- A maior parte do músculo glúteo máximo se insere no aspecto posterior do trato iliotibial.

O músculo tensor da fáscia lata e o músculo glúteo máximo trabalham através de suas fixações no trato iliotibial. Eles mantêm a perna em extensão depois que outros músculos estenderam a perna e a articulação do joelho. O trato iliotibial e seus dois músculos associados também estabilizam a articulação do quadril, impedindo o deslocamento lateral da epífise proximal do fêmur para fora do acetábulo.

### Hiato safeno

A fáscia lata possui uma importante abertura no aspecto anterior da coxa, logo inferior à extremidade medial do ligamento inguinal (o **hiato safeno**), que permite à veia safena magna passar da fáscia superficial através da fáscia profunda para conectar-se com a veia femoral (Fig. 6.40).



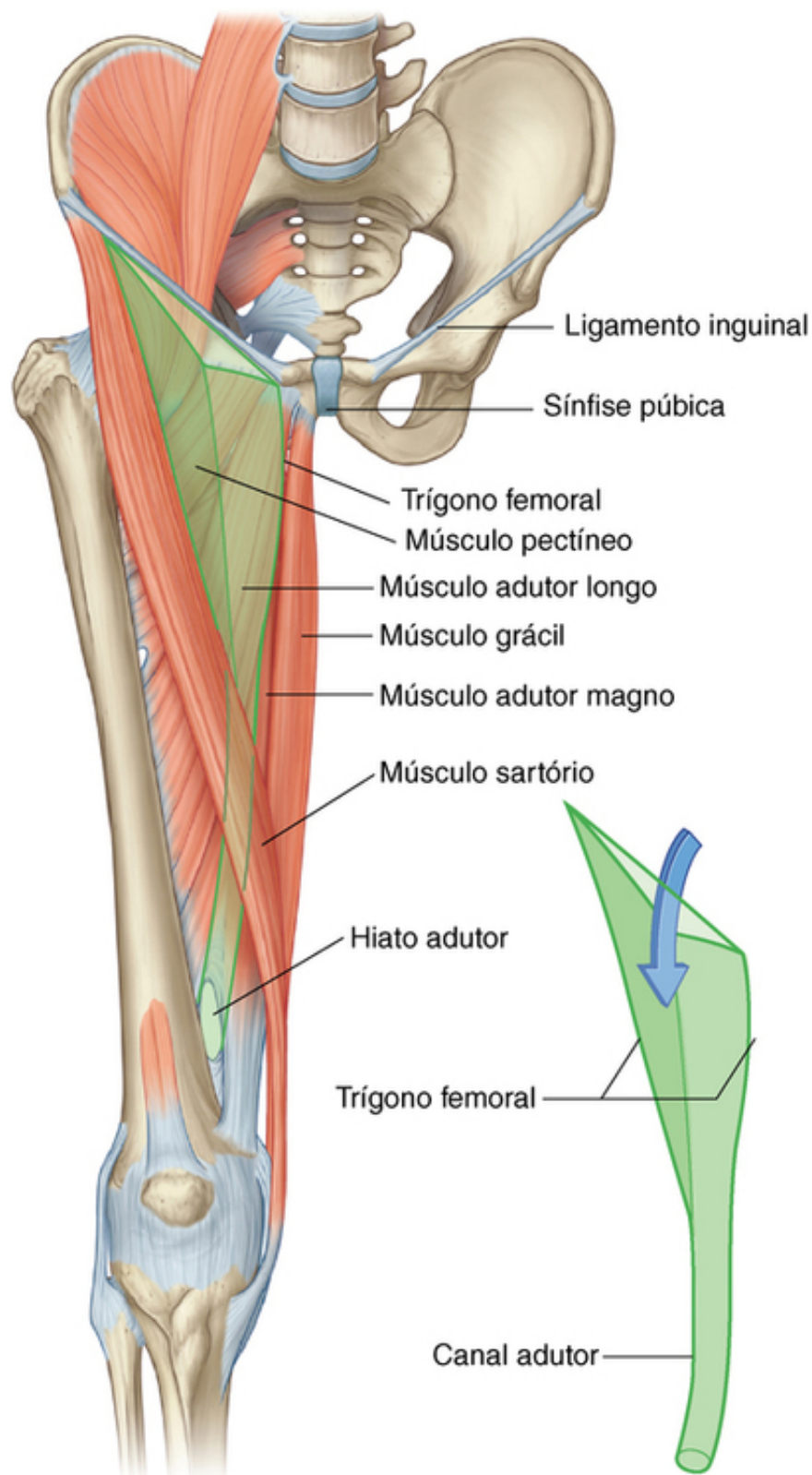


**FIG. 6.40** Hiato safeno. Vista anterior.

A margem do hiato safeno é formada pela margem medial livre da fáscia lata durante seu curso descendente, a partir do ligamento inguinal, curvando-se então ao redor da região lateral da veia safena magna e localizando-se medialmente sob a veia femoral para se fixar à linha pectínea do osso do quadril.

### **Trígono femoral**

O trígono femoral é uma depressão em forma de cunha formada por músculos da região superior da coxa na junção entre a parede anterior do abdome e o membro inferior ([Fig. 6.41](#)):

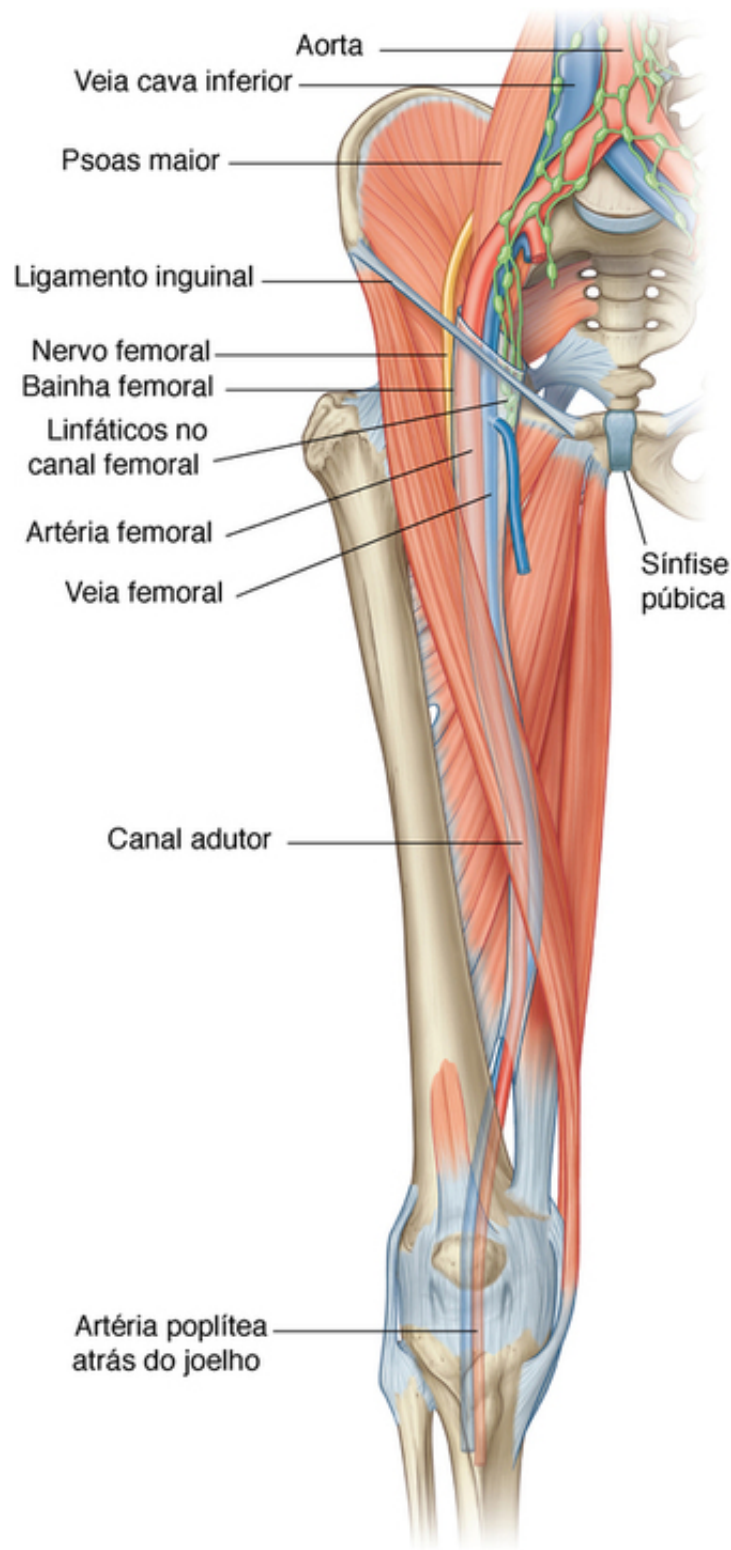


**FIG. 6.41** Limites do trígono femoral.

- A base do trígono é o ligamento inguinal.
- A margem medial é a margem medial do músculo adutor longo no compartimento medial da coxa.
- A margem lateral é a margem medial do músculo sartório no compartimento anterior da coxa.
- O assoalho do trígono é formado medialmente pelos músculos pectíneos e adutor longo no compartimento medial da coxa e lateralmente pelo músculo iliopsoas, descendo a partir do abdome.
- O ápice do trígono femoral aponta inferiormente e é contínuo com o **canal dos adutores**, que desce medialmente pela coxa e posteriormente através de uma abertura na extremidade inferior de um dos

maiores músculos adutores na coxa (o adutor magno) para abrir-se na fossa poplíteia posterior ao joelho.

O nervo, a artéria e a veia femorais e os linfáticos passam entre o abdome e o membro inferior, sob o ligamento inguinal e no triângulo femoral (Fig. 6.42). A artéria e a veia femorais passam inferiormente através do canal dos adutores e se tornam os vasos poplíteos atrás do joelho, no qual eles se encontram e se distribuem com ramos do nervo isquiático, que desce através da parte posterior da coxa, a partir da região glútea.



**FIG. 6.42** Conteúdo do triângulo femoral.

De lateral para medial, as principais estruturas no triângulo femoral são o nervo femoral, a artéria femoral, a veia femoral e os vasos linfáticos. A artéria femoral pode ser palpada no triângulo femoral, imediatamente inferior ao ligamento inguinal e a meio caminho entre a espinha ilíaca anterossuperior e a sínfise púbica.

### Bainha femoral

No triângulo femoral, a artéria e a veia femoral e seus vasos linfáticos associados estão circundados por um revestimento fascial em forma de funil (a **bainha femoral**). A bainha femoral é contínua superiormente com a fáscia transversal e a fáscia ilíaca do abdome, fundindo-se inferiormente com o tecido conjuntivo associado aos vasos. Cada uma das três estruturas circundadas pela bainha está contida no interior de um compartimento fascial separado no interior da bainha. O compartimento mais medial (o canal femoral) contém os vasos linfáticos e possui uma forma cônica. A abertura desse canal superiormente é um ponto potencialmente fraco na região inferior do abdome, e é o local de hérnias femorais. O nervo femoral está lateral e não está contido no interior da bainha femoral.

## Na clínica

### Acesso vascular ao membro inferior

Profunda e inferiormente ao ligamento inguinal estão a artéria e a veia femoral. A artéria femoral é palpável quando passa sobre a cabeça do fêmur, e isso pode ser facilmente demonstrado usando a ultrassonografia. Se um acesso arterial ou venoso rápido é necessário, um médico pode usar a abordagem femoral para esses vasos.

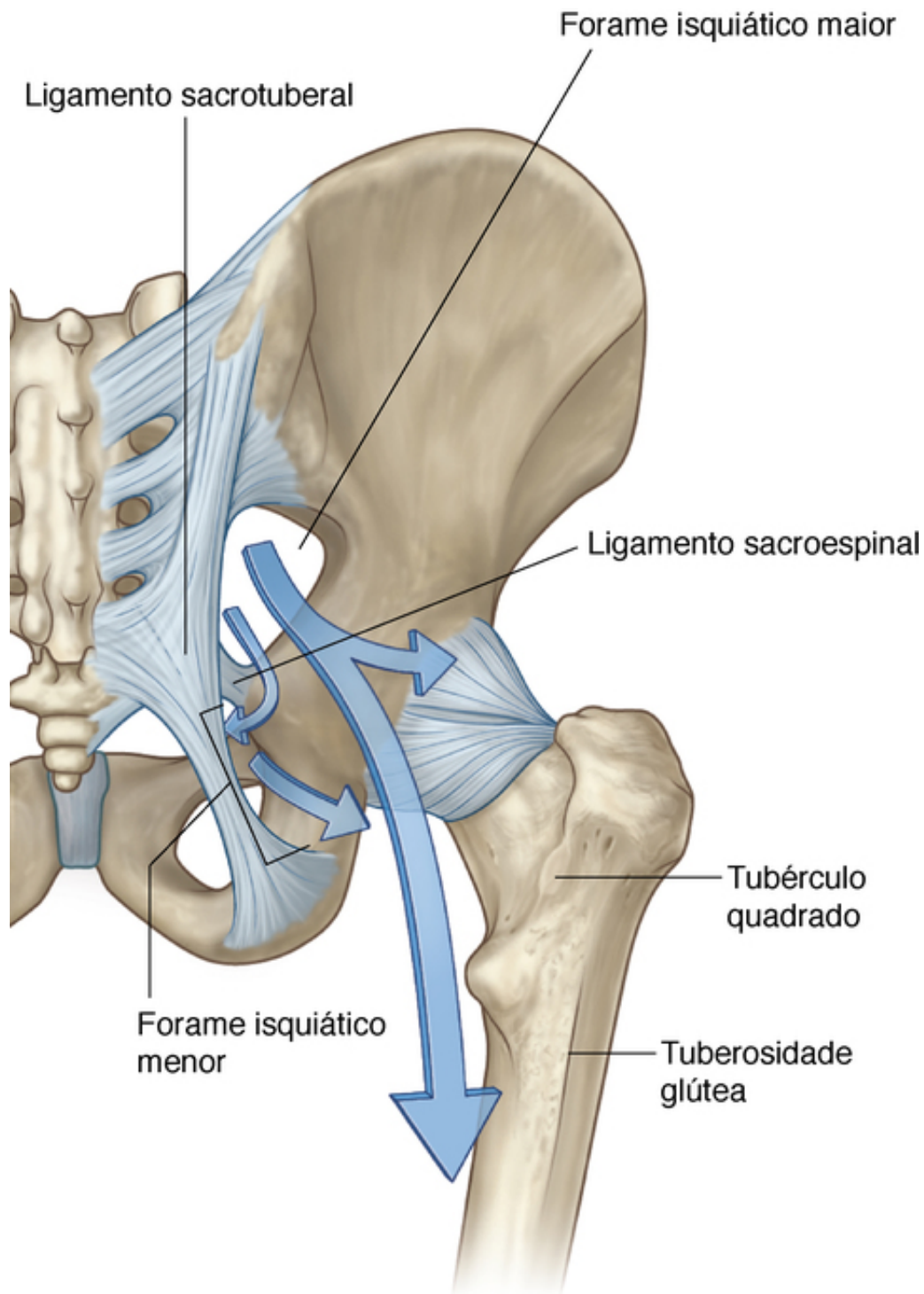
Muitos procedimentos radiológicos envolvem cateterização da artéria femoral ou da veia femoral para obter acesso ao membro inferior contralateral, ao membro inferior ipsilateral, aos vasos do tórax e do abdome e aos vasos encefálicos.

Os cardiologistas também utilizam a artéria femoral para colocar cateteres nos vasos, ao redor do arco da aorta e no interior das artérias coronárias para realizar a angiografia coronária e a angioplastia.

O acesso à veia femoral permite que os cateteres sejam manobrados no interior das veias renais, nas veias gonadais, no átrio direito e no lado direito do coração, incluindo a artéria pulmonar e os vasos distais da circulação pulmonar. O acesso à veia cava superior e às grandes veias do pescoço também é possível.

## Região glútea

A região glútea localiza-se posterolateralmente à pelve óssea e à epífise proximal do fêmur ([Fig. 6.43](#)). Os músculos na região são principalmente abdutores, extensores e rotadores laterais do fêmur em relação ao osso do quadril.



**FIG. 6.43** Região glútea. Vista posterior.

A região glútea comunica-se anteromedialmente com a cavidade pélvica e o períneo através dos forames isquiático maior e menor, respectivamente. Inferiormente, ela é contínua com a região posterior da coxa.

O nervo isquiático entra no membro inferior, a partir da cavidade pélvica, passando através do forame isquiático maior e descendo através da região glútea, em direção à parte posterior da coxa e, então, em direção à perna e ao pé.

O nervo pudendo e os vasos pudendos internos passam entre a cavidade pélvica e o períneo, seguindo primeiro através do forame isquiático para entrar na região glútea e então passar imediatamente através do forame isquiático menor para entrar no períneo. O nervo para o músculo obturador interno e gêmeo superior segue um trajeto similar. Outros nervos e vasos que passam através do forame isquiático maior, a partir da cavidade pélvica, suprem estruturas da própria região glútea.



## **Músculos**

Os músculos da região do quadril ([Tabela 6.2](#)) são compostos principalmente por dois grupos:

**Tabela 6.2****Músculos da região glútea (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos innervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Piriforme	Superfície anterior do sacro entre os forames sacrais anteriores	Face medial da borda superior do trocanter maior do fêmur	Ramos de S1 e S2	Rotação lateral do fêmur estendido na articulação do quadril; abdução do fêmur flexionado na articulação do quadril
Obturador interno	Parede anterolateral da pelve verdadeira; superfície profunda da membrana obturatória e ossos adjacentes	Superfície medial do trocanter maior do fêmur	Nervo para o obturador interno (L5, S1)	Rotação lateral do fêmur estendido na articulação do quadril; abdução do fêmur flexionado na articulação do quadril
Gêmeo superior	Superfície externa da espinha isquiática	Ao longo da superfície superior do tendão do obturador interno e no lado medial do trocanter maior do fêmur com o tendão do obturador interno	Nervo para o obturador interno (L5, S1)	Rotação lateral do fêmur estendido na articulação do quadril; abdução do fêmur flexionado na articulação do quadril
Gêmeo inferior	Aspecto superior do túber isquiático	Ao longo da superfície inferior do tendão do obturador interno e no lado medial do trocanter maior do fêmur com o tendão do obturador interno	Nervo para o quadrado femoral (L5, S1)	Rotação lateral do fêmur estendido na articulação do quadril; abdução do fêmur flexionado na articulação do quadril
Quadrado femoral	Aspecto lateral do ísquio anteriormente ao túber isquiático	Tubérculo quadrado na crista intertrocantérica do fêmur proximal	Nervo para o quadrado femoral (L5, S1)	Rotação lateral do fêmur na articulação do quadril
Glúteo mínimo	Superfície externa do ílio entre as linhas glúteas inferior e anterior	Face linear do aspecto anterolateral do trocanter maior	Nervo glúteo superior (L4, L5, S1)	Abduz o fêmur na articulação do quadril; mantém a pelve firme sobre a perna de apoio e evita que a pelve caia sobre o lado oposto durante a marcha; roda o quadril medialmente
Glúteo médio	Superfície externa do ílio entre as linhas glúteas anterior e posterior	Face alongada da superfície lateral do trocanter maior	Nervo glúteo superior (L4, L5, S1)	Abduz o fêmur na articulação do quadril; mantém a pelve firme sobre a perna de apoio e

				evita que a pelve caia sobre o lado oposto durante a marcha; roda o quadril medialmente
Glúteo máximo	Fáscia recobrindo o glúteo médio, superfície externa do ílio atrás da linha glútea posterior, fáscia dos músculos eretores da espinha, superfície dorsal do sacro inferior, margem lateral do cóccix, superfície externa do ligamento sacrotuberal	Aspecto posterior do trato iliotibial da fáscia lata e tuberosidade glútea do fêmur proximal	Nervo glúteo inferior (L5, S1, S2)	Poderoso extensor do fêmur flexionado na articulação do quadril; estabilizador lateral das articulações do quadril e joelho; rotação lateral e abdução da coxa
Tensor da fáscia lata	Aspecto lateral da crista do ílio entre a espinha ilíaca anterossuperior e o tubérculo da crista	Trato iliotibial da fáscia lata	Nervo glúteo superior (L4, L5, S1)	Estabiliza o joelho em extensão

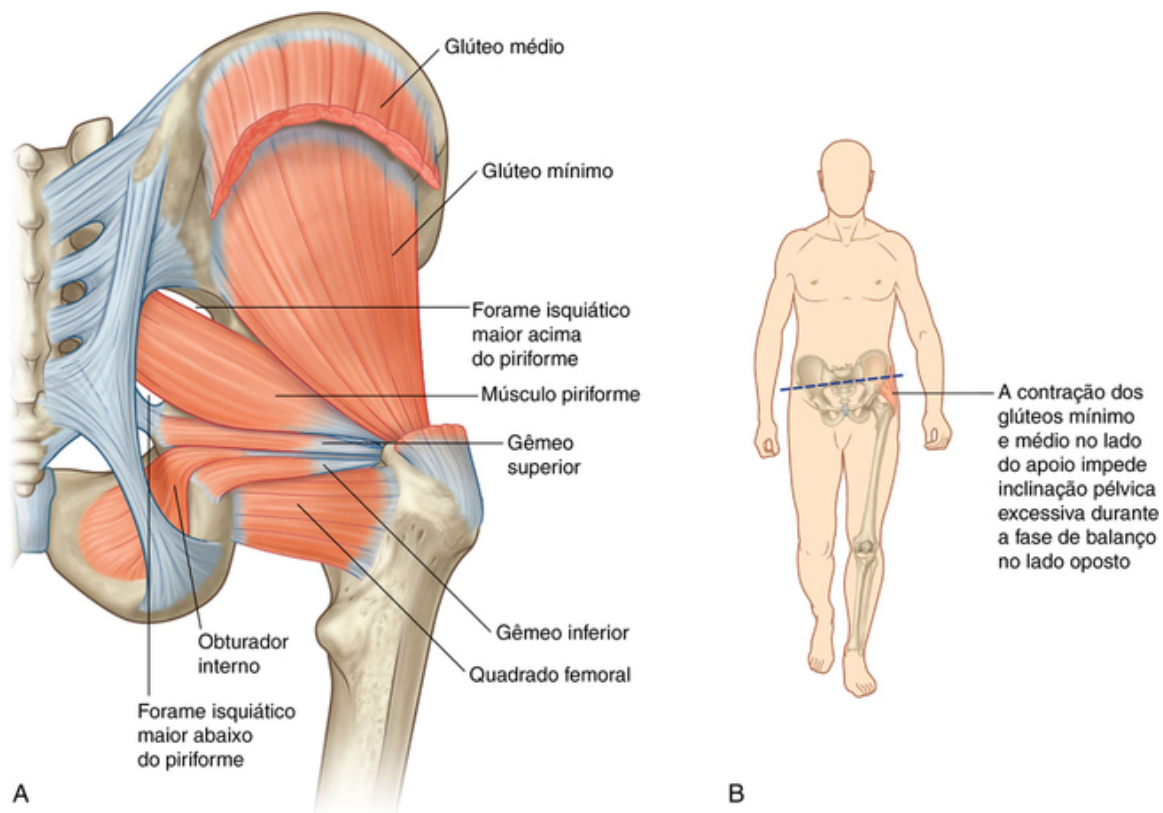
- um grupo profundo de pequenos músculos, que são, principalmente, rotadores laterais do fêmur na articulação do quadril e incluem o piriforme, o obturador interno, o gêmeo superior, o gêmeo inferior e o quadrado femoral;
- um grupo mais superficial de grandes músculos, que principalmente abduzem e estendem a articulação do quadril e incluem o glúteo mínimo, o glúteo médio e o glúteo máximo; um músculo adicional nesse grupo, o tensor da fáscia lata, estabiliza o joelho em extensão pela ação da faixa longitudinal especializada da fáscia profunda (o trato iliotibial), que desce pela região lateral da coxa para se fixar na epífise proximal da tíbia, na perna.

Muitos dos importantes nervos da região glútea estão no plano entre os grupos superficial e profundo de músculos.

## Grupo profundo

### Piriforme

O músculo **piriforme** é o mais superior dos músculos do grupo profundo (Fig. 6.44), sendo ele um músculo da parede pélvica e da região glútea (Capítulo 5, p. 451). Ele se origina entre os forames sacrais anteriores na face anterolateral do sacro e passa lateral e inferiormente através do forame isquiático maior.



**FIG. 6.44** Músculos profundos da região glútea. **A.** Vista posterior. **B.** Função.

Na região glútea o piriforme passa posterior à articulação do quadril e se fixa em uma faceta sobre a margem superior do trocanter maior do fêmur.

O piriforme realiza rotação lateral e abdução do fêmur na articulação do quadril e é innervado, na cavidade pélvica, pelo nervo para o músculo piriforme, que se origina, como ramo de S1 e S2, do plexo sacral (Capítulo 5, p. 487).

Além de sua ação no quadril, o músculo piriforme é um importante ponto de referência, pois ele divide o forame isquiático maior em duas regiões, uma acima e outra abaixo dele. Vasos e nervos passam entre a pelve e a região glútea, seguindo através do forame isquiático maior acima ou abaixo do músculo piriforme.

### Obturador interno

O músculo **obturador interno**, como o músculo piriforme, é um músculo da parede pélvica e da região glútea (Fig. 6.44). Ele é um músculo em forma de leque que se origina da face medial da membrana obturatória e do osso adjacente do forame obturatório (Capítulo 5, p. 450-451). Como o assoalho da pelve se fixa em uma espessa faixa de fáscia através da face medial do músculo obturador interno, esse músculo forma:

- a parede anterolateral da cavidade pélvica acima do assoalho pélvico; e
- a parede lateral da fossa isquioanal no períneo abaixo do assoalho da pelve.

As fibras musculares do obturador interno convergem para formar um tendão, que se inclina 90° ao redor do ísquio, entre a espinha isquiática e o túber isquiático, e passa através do forame isquiático menor para atingir a região glútea. A seguir, o tendão passa posteroinferiormente à articulação do quadril e se fixa na face medial da margem superior do trocanter maior do fêmur, logo inferior à fixação do músculo piriforme.

O músculo obturador interno roda lateralmente e abduz o fêmur na articulação do quadril, e é innervado pelo nervo para o músculo obturador interno.

### Gêmeos superior e inferior

Os músculos gêmeos superior e inferior são um par de músculos triangulares associados às margens superior e inferior do tendão do músculo obturador interno (Fig. 6.44):

- A base do **gêmeo superior** se origina da face glútea da espinha isquiática.
- A base do **gêmeo inferior** se origina das faces glútea e pélvica do túber isquiático.

Fibras dos músculos gêmeos se fixam ao longo do tendão do músculo obturador interno, e o ápice dos dois

músculos se insere com o tendão do músculo obturador interno sobre o trocanter maior do fêmur.

O músculo gêmeo superior é innervado pelo nervo para o músculo obturador interno, e o gêmeo inferior é innervado pelo nervo para o músculo quadrado femoral. Os músculos gêmeos agem com o músculo obturador interno para a rotação lateral e abdução do fêmur na articulação do quadril.

### Quadrado femoral

O músculo **quadrado femoral** é o mais inferior dos músculos do grupo profundo na região glútea (Fig. 6.44). Ele é um músculo plano e retangular, abaixo do músculo obturador interno, e está associado aos músculos gêmeos.

O quadrado femoral está fixado, em uma de suas extremidades, em uma rugosidade linear no aspecto lateral do ísquio, logo anterior ao túber isquiático, e em sua outra extremidade, no tubérculo quadrado na crista intertrocanterica da epífise proximal do fêmur.

O quadrado femoral roda lateralmente o fêmur na articulação do quadril e é innervado pelo nervo para o músculo quadrado femoral.

## Grupo superficial

### Glúteos mínimo e médio

Os músculos glúteo mínimo e glúteo médio são dois músculos do grupo mais superficial na região glútea (Fig. 6.44).

O **glúteo mínimo** é um músculo em forma de leque que se origina da face externa da parte superior expandida do ílio, entre a linha glútea inferior e a linha glútea anterior. As fibras musculares convergem inferior e lateralmente para formar um tendão, que se insere em uma faceta linear ampla no aspecto anterolateral do trocanter maior.

O **glúteo médio** se sobrepõe ao glúteo mínimo e também possui forma de leque. Ele possui uma ampla origem a partir da face externa do ílio, entre a linha glútea anterior e a linha glútea posterior, e se insere em uma face alongada na face lateral do trocanter maior do fêmur.

Os músculos glúteo médio e glúteo mínimo abduzem o membro inferior na articulação do quadril e reduzem a queda da pelve sobre o lado oposto durante a marcha, mantendo a posição da pelve sobre o membro de apoio (Fig. 6.44B). Ambos os músculos são innervados pelo nervo glúteo superior.

## Na clínica

### Sinal de Trendelenburg

O sinal de Trendelenburg ocorre em indivíduos com músculos abdutores do quadril (glúteo médio e glúteo mínimo) fracos ou paralisados. O sinal é demonstrado solicitando-se que o paciente se apoie sobre um membro. Quando o paciente se apoia sobre o membro afetado a pelve cai severamente para o lado do membro levantado.

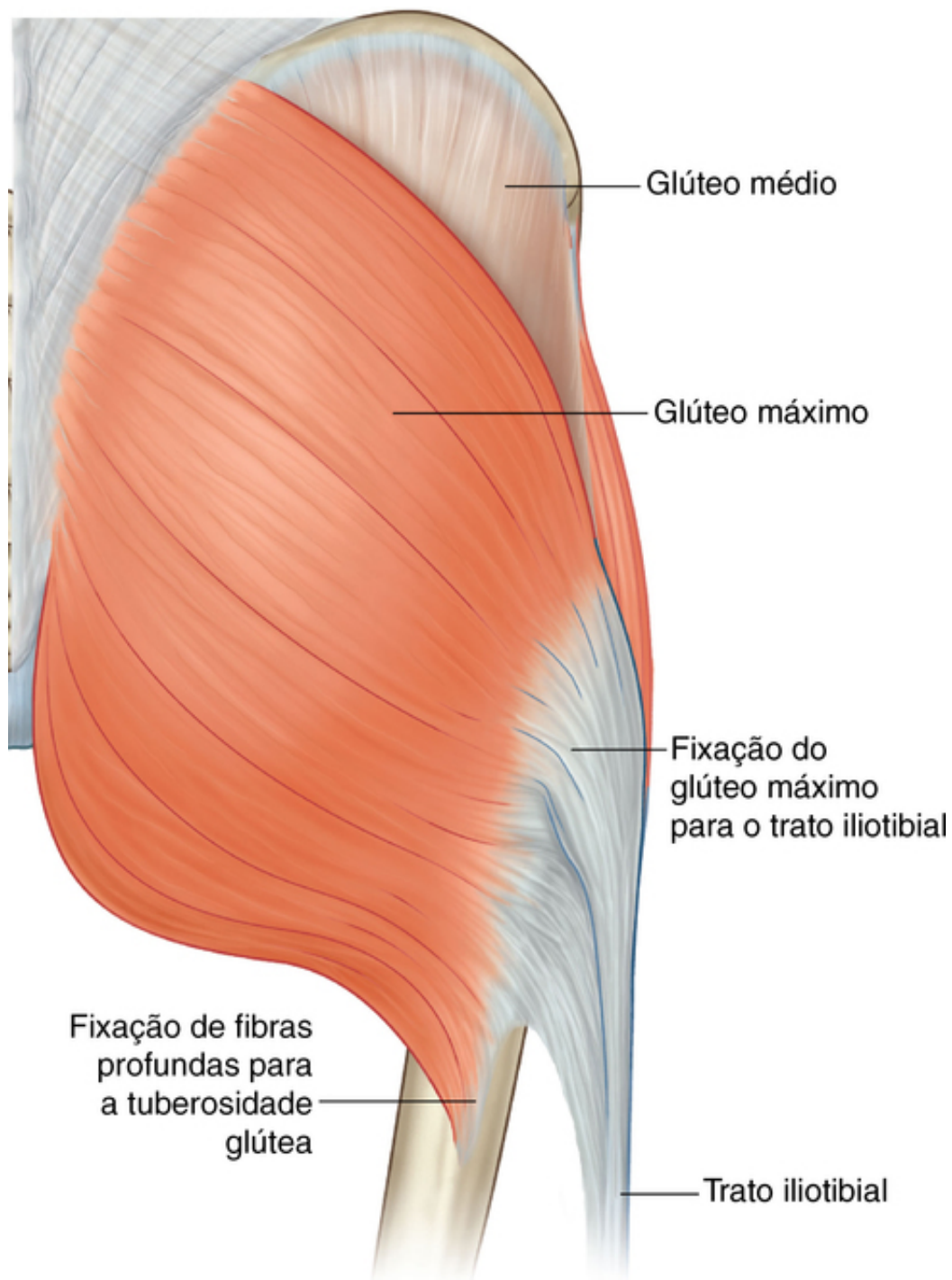
Os sinais positivos são geralmente observados em pacientes com lesões no nervo glúteo superior. Lesões nesse nervo podem ocorrer com fraturas da pelve, com lesões expansivas pélvicas atingindo o forame isquiático maior e, em alguns casos, podem estar relacionadas a cirurgias no quadril durante as quais houve lesões na inserção dos tendões do glúteo médio e glúteo mínimo no trocanter maior, com atrofia subsequente.

Em pacientes com sinal de Trendelenburg positivo, a marcha também é anormal. Geralmente durante o apoio sobre o membro afetado os músculos abdutores enfraquecidos permitem que a pelve se incline inferiormente sobre o membro levantado. O paciente compensa a caída da pelve inclinando o tronco para o lado afetado, de modo a manter o nível da pelve durante o ciclo da marcha.

### Glúteo máximo

O glúteo máximo é o maior músculo na região glútea e se sobrepõe à maioria dos outros músculos glúteos (Fig. 6.45).





**FIG. 6.45** Músculo glúteo máximo. Vista posterior.

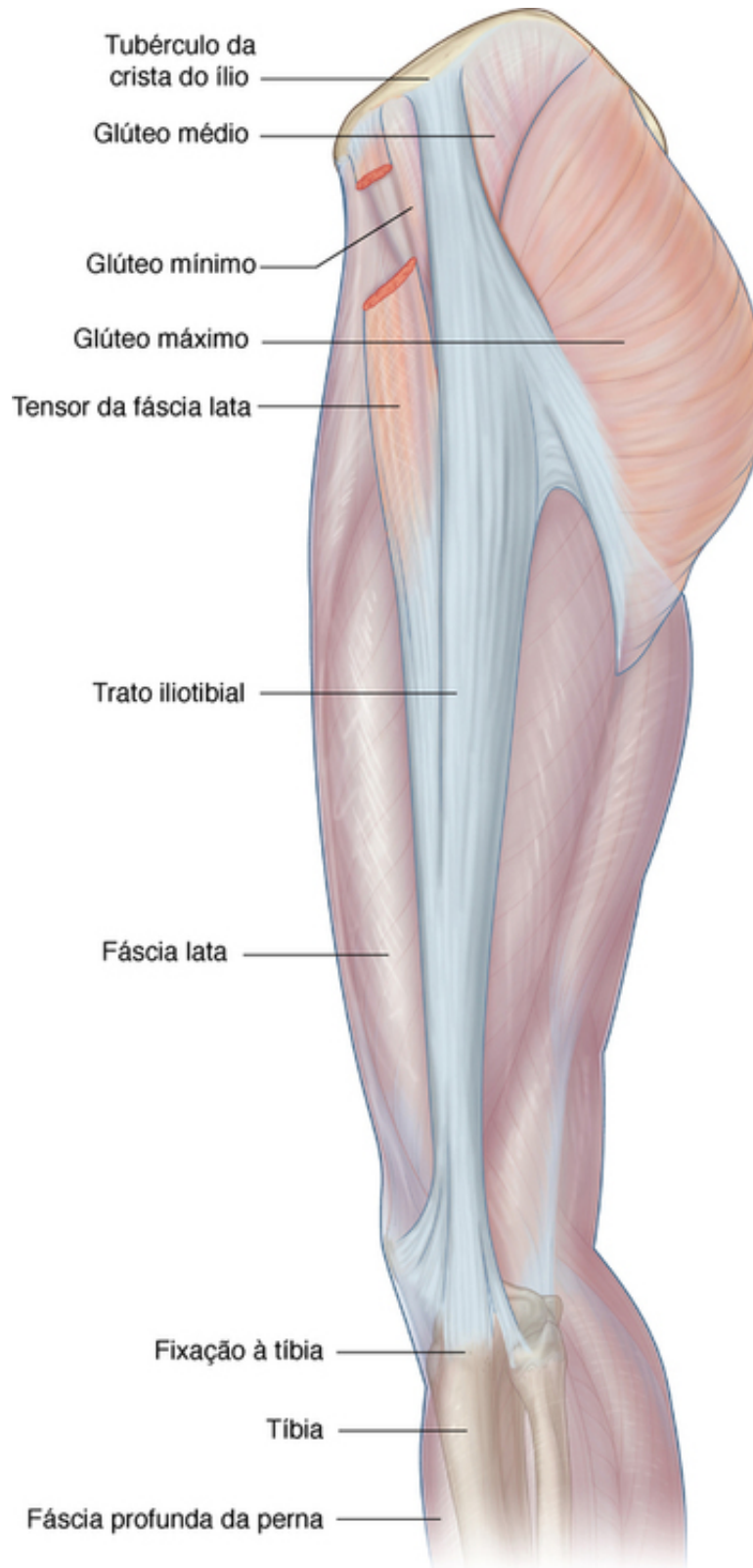
O músculo glúteo máximo possui forma quadrangular e uma ampla origem, se estendendo de uma área rugosa do ílio, atrás da linha glútea posterior e ao longo da face posterior da região inferior do sacro e da face lateral do cóccix, até a face externa do ligamento sacrotuberal. Ele também está fixado na fáscia que recobre o músculo glúteo médio e, entre o ílio e o sacro, na fáscia que cobre os músculos eretores da espinha, e muitas vezes é descrito como sendo envolto por duas camadas da fáscia lata, que cobre a coxa e a região glútea.

Lateralmente, as partes superior e superficial inferior do músculo glúteo máximo se inserem no aspecto posterior de uma faixa tendínea espessa da fáscia lata (o trato iliotibial), que passa sobre a face lateral do trocanter maior e desce na coxa em direção à parte superior da perna. As partes distais profundas do músculo se fixam na tuberosidade glútea na epífise proximal do fêmur.

O glúteo máximo é principalmente um extensor da coxa fletida na articulação do quadril. Através de sua inserção no trato iliotibial ele também estabiliza o joelho e a articulação do quadril. Ele é innervado pelo nervo glúteo inferior.

### Tensor da fáscia lata

O músculo tensor da fáscia lata é o mais anterior do grupo superficial de músculos na região glútea e se sobrepõe ao músculo glúteo mínimo e à parte anterior do músculo glúteo médio (Fig. 6.46).



**FIG. 6.46** Músculo tensor da fáscia lata. Região glútea esquerda, vista lateral.

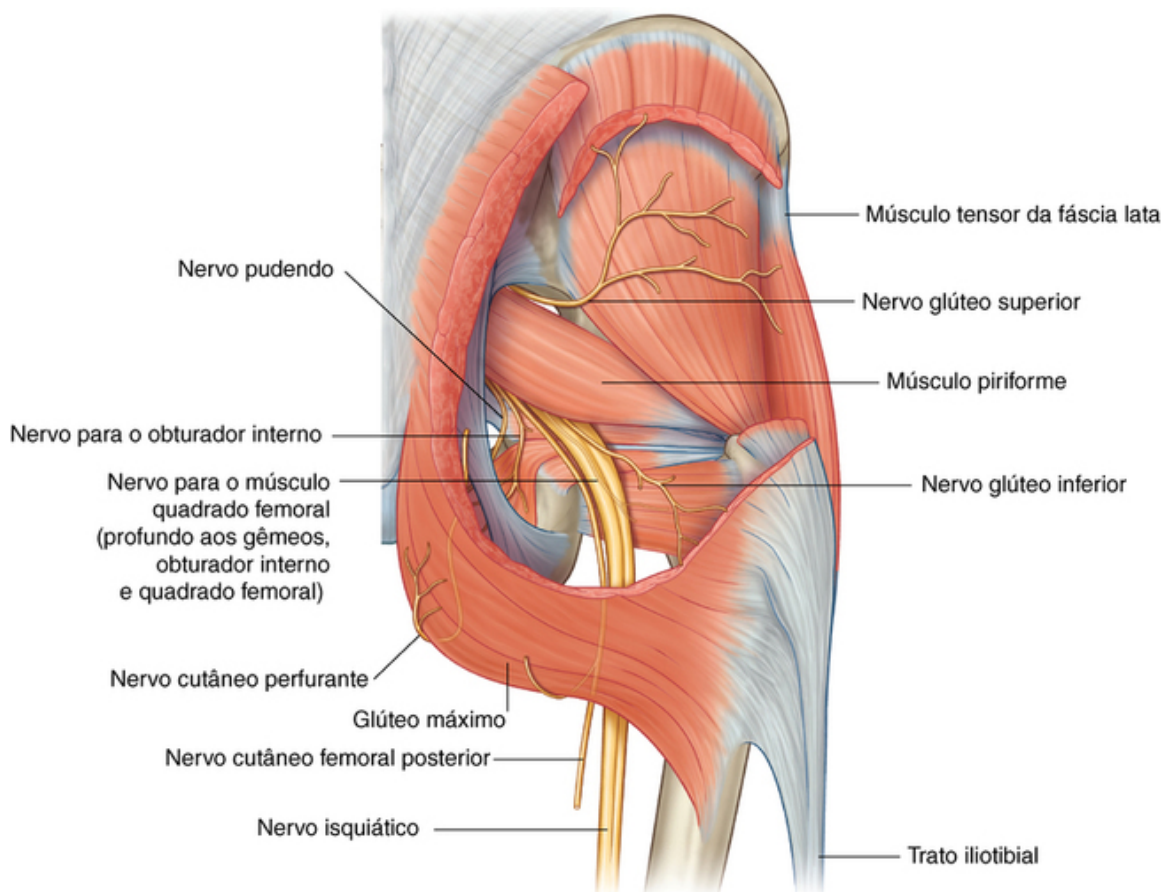
Esse músculo se origina da margem externa da crista ilíaca, a partir da espinha ilíaca anterossuperior até, aproximadamente, o tubérculo ilíaco. As fibras musculares descem para se inserir no aspecto anterior do trato

iliotibial da fáscia profunda, que desce pela região lateral da coxa e se fixa na região superior da tíbia. Como o músculo glúteo máximo, o tensor da fáscia lata está contido no interior de um compartimento da fáscia lata.

O tensor da fáscia lata estabiliza o joelho em extensão e trabalha com o músculo glúteo máximo sobre o trato iliotibial, lateral ao trocanter maior do fêmur, estabilizando a articulação do quadril e mantendo a cabeça do fêmur no acetábulo (Fig. 6.46). Ele é innervado pelo nervo glúteo superior.

## Nervos

Sete nervos entram na região glútea vindos da pelve pelo forame isquiático maior (Fig. 6.47): o nervo glúteo superior, o nervo isquiático, o nervo do quadrado femoral, o nervo do obturador interno, o nervo cutâneo femoral posterior, o nervo pudendo e o nervo glúteo inferior.



**FIG. 6.47** Nervos da região glútea. Vista posterior.

Um nervo adicional, o nervo cutâneo perfurante, entra na região glútea passando diretamente através do ligamento sacrotuberal.

Alguns desses nervos, como o isquiático e o pudendo, passam através da região glútea em uma rota para outras áreas. Nervos como os glúteos superior e inferior innervam estruturas na região glútea. Muitos dos nervos na região glútea estão em um plano entre os grupos superficial e profundo de músculos.

### Nervo glúteo superior

De todos os nervos que passam através do forame isquiático maior, o nervo glúteo superior é o único que passa acima do músculo piriforme (Fig. 6.47). Após penetrar na região glútea, o nervo faz uma alça sobre a margem inferior do músculo glúteo mínimo e segue anterior e lateralmente no plano entre os músculos glúteo mínimo e glúteo médio.

O nervo glúteo superior supre ramos para o músculo glúteo mínimo, para o músculo glúteo médio e termina innervando o músculo tensor da fáscia lata.

### Nervo isquiático

O nervo isquiático entra na região glútea através do forame isquiático maior, inferiormente ao músculo piriforme (Fig. 6.47). Ele desce no plano entre os grupos superficial e profundo de músculos, cruzando primeiramente a face posterior do músculo obturador interno e os músculos gêmeos com ele associados e depois o músculo quadrado femoral. Ele se localiza logo profundamente ao músculo glúteo máximo, no ponto médio entre o túber isquiático e o trocanter maior do fêmur. Na margem inferior do músculo quadrado femoral, o nervo isquiático penetra na parte posterior da coxa.

O nervo isquiático é o maior nervo do corpo e inerva todos os músculos do compartimento posterior da coxa que fletam o joelho e todos os músculos que trabalham no tornozelo e pé. Ele também inerva uma grande área de pele no membro inferior.

### **Nervo para o músculo quadrado femoral**

O nervo para o músculo quadrado femoral entra na região glútea através do forame isquiático maior inferior ao músculo piriforme e profundamente ao nervo isquiático (Fig. 6.47). Diferente de outros nervos na região glútea, o nervo para o músculo quadrado femoral localiza-se anterior ao plano dos músculos profundos.

O nervo para o músculo quadrado femoral desce ao longo do ísquio, profundamente ao tendão do músculo obturador interno e músculos gêmeos associados, para penetrar e inervar o músculo quadrado femoral. Ele supre um pequeno ramo para o músculo gêmeo inferior.

### **Nervo para o músculo obturador interno**

O nervo para o músculo obturador interno entra na região glútea através do forame isquiático maior inferior ao músculo piriforme e entre o nervo cutâneo femoral posterior e o nervo pudendo (Fig. 6.47). Ele supre um pequeno ramo para o músculo gêmeo superior e então passa sobre a espinha isquiática e através do forame isquiático menor, para inervar o músculo obturador interno, a partir da face medial do músculo no períneo.

### **Nervo cutâneo femoral posterior**

O nervo cutâneo femoral posterior entra na região glútea através do forame isquiático maior inferior ao músculo piriforme e imediatamente medial ao nervo isquiático (Fig. 6.47). Ele desce através da região glútea, profundamente ao músculo glúteo máximo, e entra na região posterior da coxa.

O nervo cutâneo femoral posterior possui um número de ramos glúteos que fazem uma alça ao redor da margem inferior do músculo glúteo máximo para inervar a pele sobre o sulco infraglúteo. Um pequeno ramo perineal passa medialmente para contribuir com a inervação da pele do escroto e lábios maiores do pudendo no períneo. O tronco principal do nervo cutâneo femoral posterior passa inferiormente, dando origem aos ramos que inervam a pele sobre a região posterior da coxa e perna.

### **Nervo pudendo**

O nervo pudendo entra na região glútea através do forame isquiático maior inferior ao músculo piriforme e medial ao nervo isquiático (Fig. 6.47). Ele passa sobre o ligamento sacroespinal e imediatamente segue através do forame isquiático menor para entrar no períneo. O trajeto do nervo pudendo na região glútea é curto, e o nervo geralmente se esconde pela sobreposição da margem superior do ligamento sacrotuberal.

O nervo pudendo é o principal nervo somático do períneo e não possui ramos na região glútea.

### **Nervo glúteo inferior**

O nervo glúteo inferior entra na região glútea através do forame isquiático maior inferior ao músculo piriforme e ao longo da face posterior do nervo isquiático (Fig. 6.47). Ele penetra e supre o nervo glúteo máximo.

### **Nervo cutâneo perfurante**

O nervo cutâneo perfurante é o único nervo na região glútea que não entra nessa área através do forame isquiático maior. Ele é um pequeno nervo que deixa o plexo sacral na cavidade pélvica, perfurando o ligamento sacrotuberal. Ele então faz uma alça ao redor da margem inferior do músculo glúteo máximo para suprir a pele sobre a região medial desse músculo (Fig. 6.47).

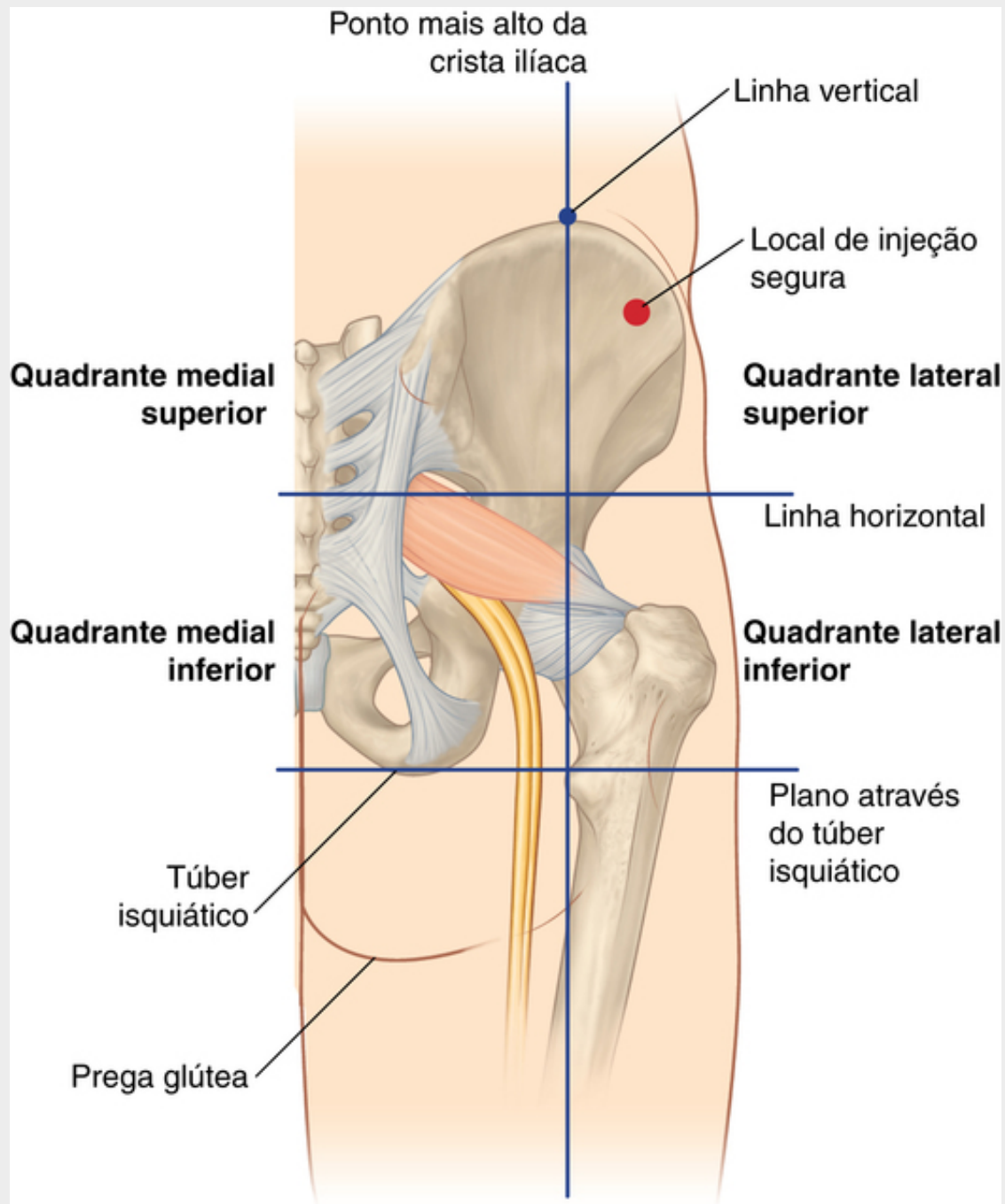
## **Na clínica**

### **Injeções intramusculares**



De tempos em tempos é necessário administrar drogas intramusculares, isto é, por injeção direta no interior do músculo. Esse procedimento deve ser realizado sem lesar as estruturas neurovasculares. Um local comum para injeções intramusculares é a região glútea. O nervo isquiático passa por esta região e deve ser evitado. O local mais seguro para injeções é o quadrante superolateral da região glútea.

A região glútea pode ser dividida em quadrantes por linhas imaginárias posicionadas utilizando pontos de referência ósseos palpáveis (Fig. 6.48). Uma linha desce verticalmente do ponto mais alto da crista ilíaca. Outra linha é horizontal e passa através da primeira linha no ponto médio entre o ponto mais alto da crista ilíaca e o plano horizontal através do túber isquiático.



**FIG. 6.48** Local para injeções intramusculares na região glútea.

É importante lembrar que a região glútea se estende até a espinha ilíaca anterossuperior. O nervo isquiático se curva através do canto lateral superior do quadrante medial inferior e desce pela margem medial do quadrante lateral inferior.

Ocasionalmente, o nervo isquiático bifurca-se no nervo tibial e no nervo fibular comum na pelve, caso



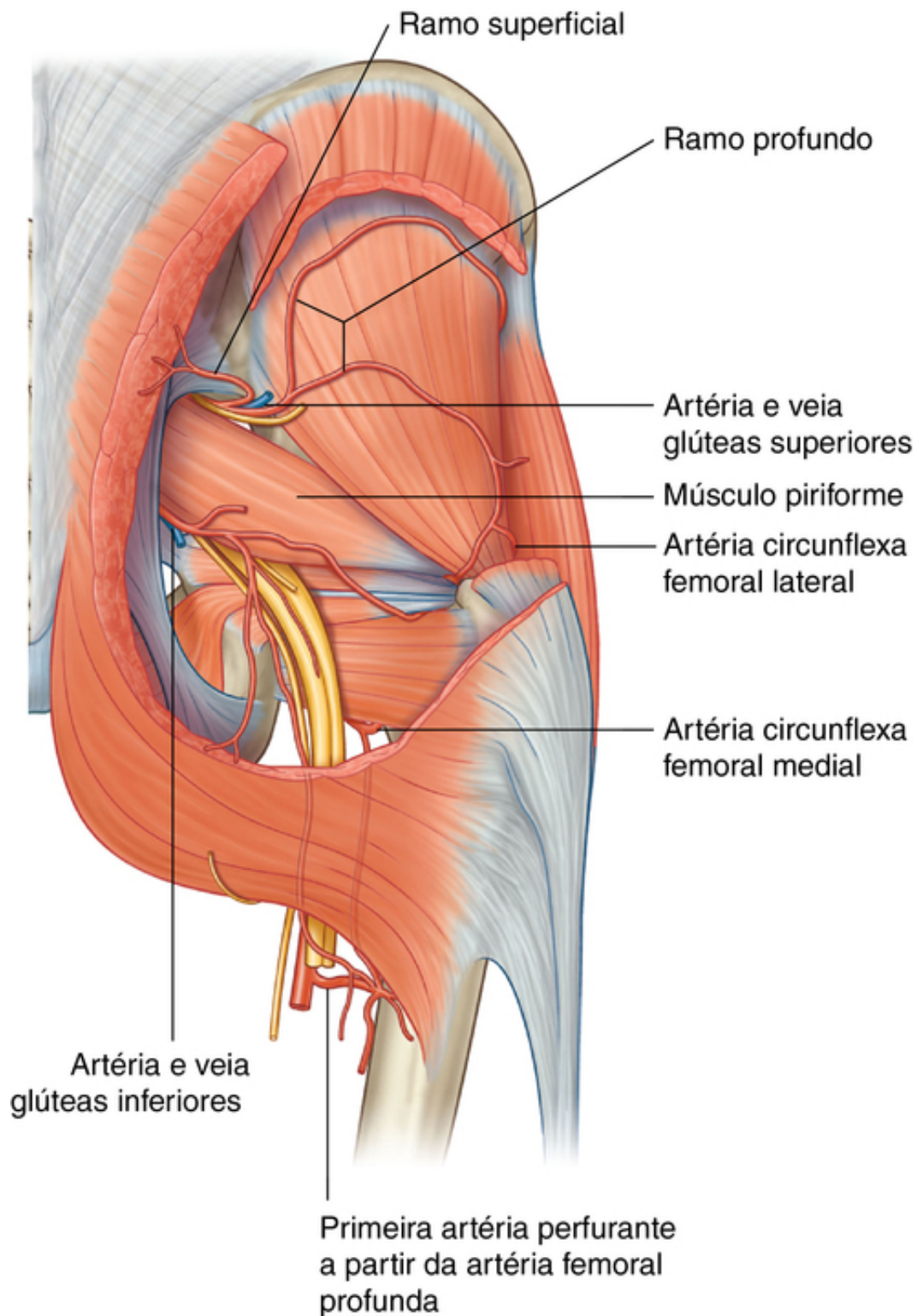
em que o nervo fibular comum passa para a região glútea através, ou até acima, do músculo piriforme.

O nervo e os vasos glúteos superiores normalmente entram na região glútea acima do músculo piriforme e passam superiormente e para a frente.

O canto anterior do quadrante lateral superior é normalmente utilizado para evitar lesar qualquer parte do nervo isquiático ou outros vasos e nervos da região glútea. Uma agulha colocada região penetra o músculo glúteo médio anterossuperiormente à margem do músculo glúteo máximo.

## **Artérias**

Duas artérias entram na região glútea, a partir da cavidade pélvica, através do forame isquiático maior, a artéria glútea inferior e a artéria glútea superior (Fig. 6.49). Elas suprem estruturas na região glútea e região posterior da coxa e possuem importantes anastomoses colaterais com ramos da artéria femoral.



**FIG. 6.49** Artérias da região glútea.

### Artéria glútea inferior

A artéria glútea inferior se origina do tronco anterior da artéria ilíaca interna na cavidade pélvica. Ela deixa a cavidade pélvica com o nervo glúteo inferior através do forame isquiático maior inferior ao músculo piriforme (Fig. 6.49).

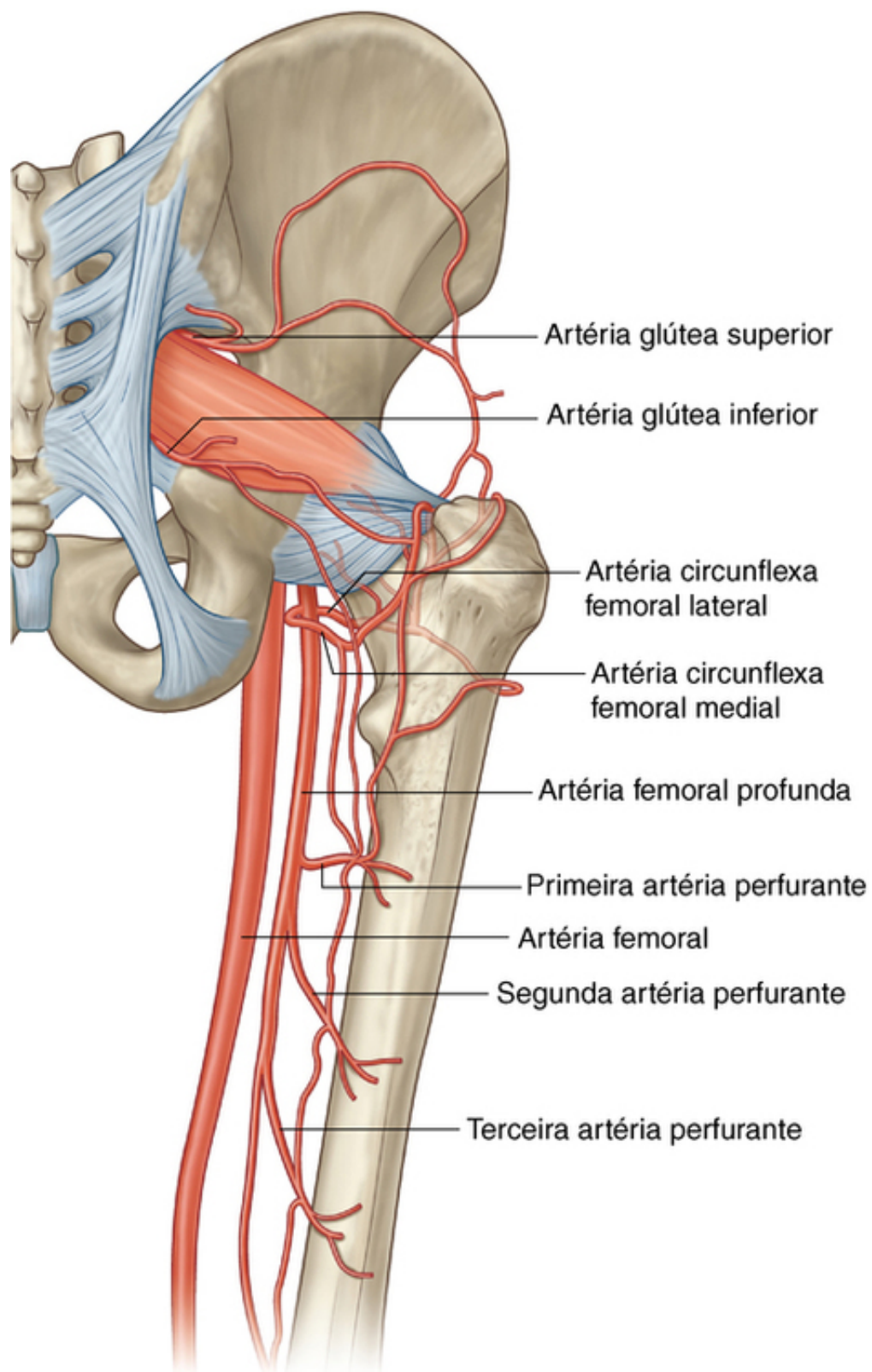
A artéria glútea inferior supre os músculos adjacentes e desce através da região glútea e em direção à região posterior da coxa, na qual ela supre as estruturas adjacentes e se anastomosa com ramos perforantes da artéria femoral. Ela também supre um ramo para o nervo isquiático.

### Artéria glútea superior

A artéria glútea superior se origina do tronco posterior da artéria ilíaca interna na cavidade pélvica. Ela deixa a cavidade pélvica com o nervo glúteo superior através do forame isquiático maior acima do músculo piriforme (Fig. 6.49). Na região glútea, ela se divide em um ramo superficial e um ramo profundo:

- O ramo superficial passa sobre a face profunda do músculo glúteo máximo.
- O ramo profundo passa entre o músculo glúteo médio e o músculo glúteo mínimo.

Além dos músculos adjacentes, a artéria glútea superior contribui para suprir a articulação do quadril. Ramos dessa artéria também se anastomosam com as artérias circunflexas femorais lateral e medial, ramos da artéria femoral profunda na coxa e com a artéria glútea inferior (Fig. 6.50).



**FIG. 6.50** Anastomoses entre artérias glúteas e vasos originários da artéria femoral na coxa. Vista posterior.

## Veias

As veias glúteas superior e inferior seguem as artérias glúteas superior e inferior na pelve, onde se juntam ao plexo venoso pélvico. Periféricamente, as veias se anastomosam com as veias glúteas superficiais que, por último, drenam anteriormente para a veia femoral.

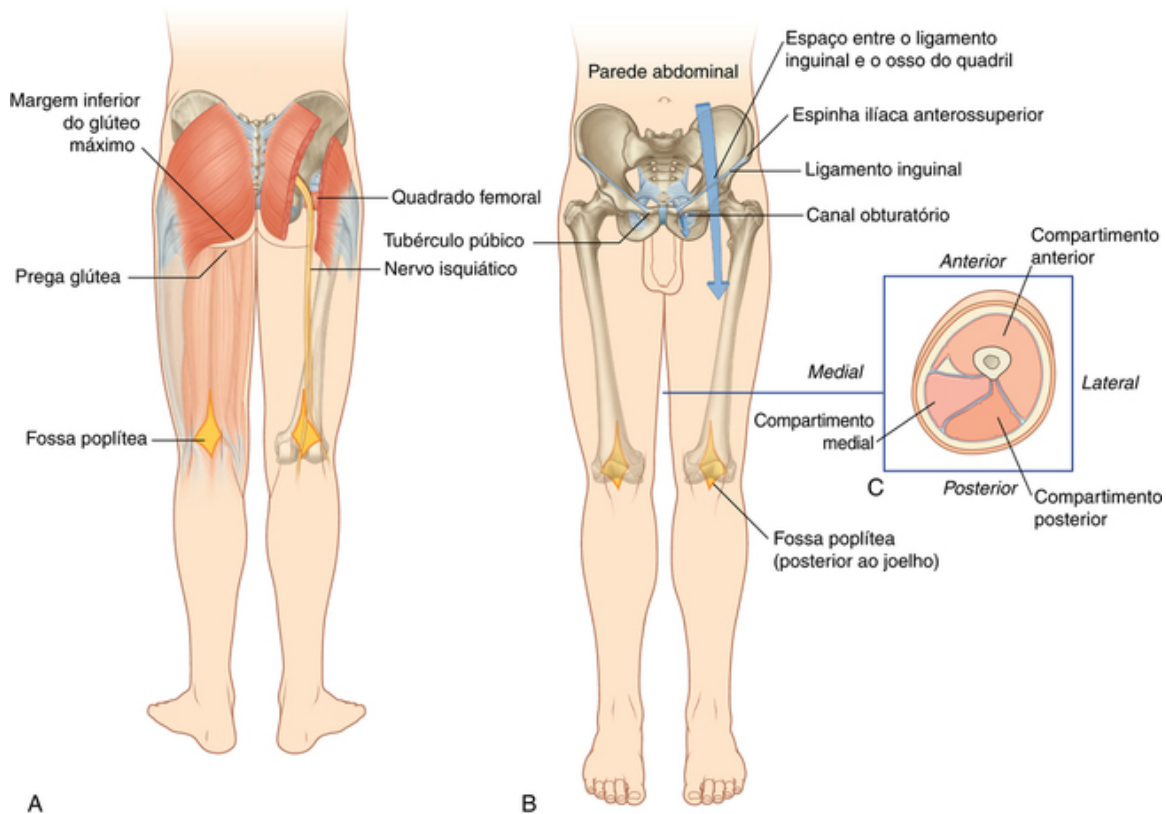
## Linfáticos

Os vasos linfáticos profundos da região glútea acompanham os vasos sanguíneos no interior da cavidade pélvica e se conectam com os linfonodos ilíacos internos.

Os vasos linfáticos superficiais drenam para os linfonodos inguinais superficiais no aspecto anterior da coxa.

## Coxa

A coxa é a região do membro inferior que está aproximadamente entre a articulação do quadril e a articulação do joelho (Fig. 6.51):



**FIG. 6.51** Coxa. **A.** Vista posterior. **B.** Vista anterior. **C.** Corte transversal na parte média da coxa.

- Anteriormente, ela é separada da parede abdominal pelo ligamento inguinal.
- Posteriormente, ela é separada da região glútea pelo sulco infraglúteo superficialmente e pelas margens inferiores dos músculos glúteo máximo e quadrado femoral no plano profundo.

As estruturas entram no topo da coxa e saem dela por três rotas:

- Posteriormente, a coxa é contínua com a região glútea, e a principal estrutura que passa entre as duas regiões é o nervo isquiático.
- Anteriormente, a coxa se comunica com a cavidade abdominal através da abertura entre o ligamento inguinal e o osso do quadril, e as principais estruturas que passam através dessa abertura são os músculos iliopsoas e pectíneo, o nervo femoral, a artéria e veia femorais e os vasos linfáticos.
- Medialmente, estruturas (incluindo o nervo obturatório e vasos associados) passam entre a coxa e a cavidade pélvica através do canal obturatório.

A coxa é dividida em três compartimentos, pelos septos intermusculares, entre o aspecto posterior do fêmur e a fáscia lata (a espessa camada de fáscia profunda que circunda completamente ou reveste a coxa; Fig. 6.51C):

- O **compartimento anterior da coxa** contém músculos que, principalmente, estendem a perna na articulação do joelho.
- O **compartimento posterior da coxa** contém músculos que, principalmente, estendem a coxa na articulação do quadril e flexionam a perna na articulação do joelho.
- O **compartimento medial da coxa** consiste em músculos que, principalmente, aduzem a coxa na articulação



do quadril.

O nervo isquiático inerva os músculos do compartimento posterior da coxa; o nervo femoral inerva os músculos do compartimento anterior da coxa e o nervo obturatório inerva a maior parte dos músculos do compartimento medial da coxa.

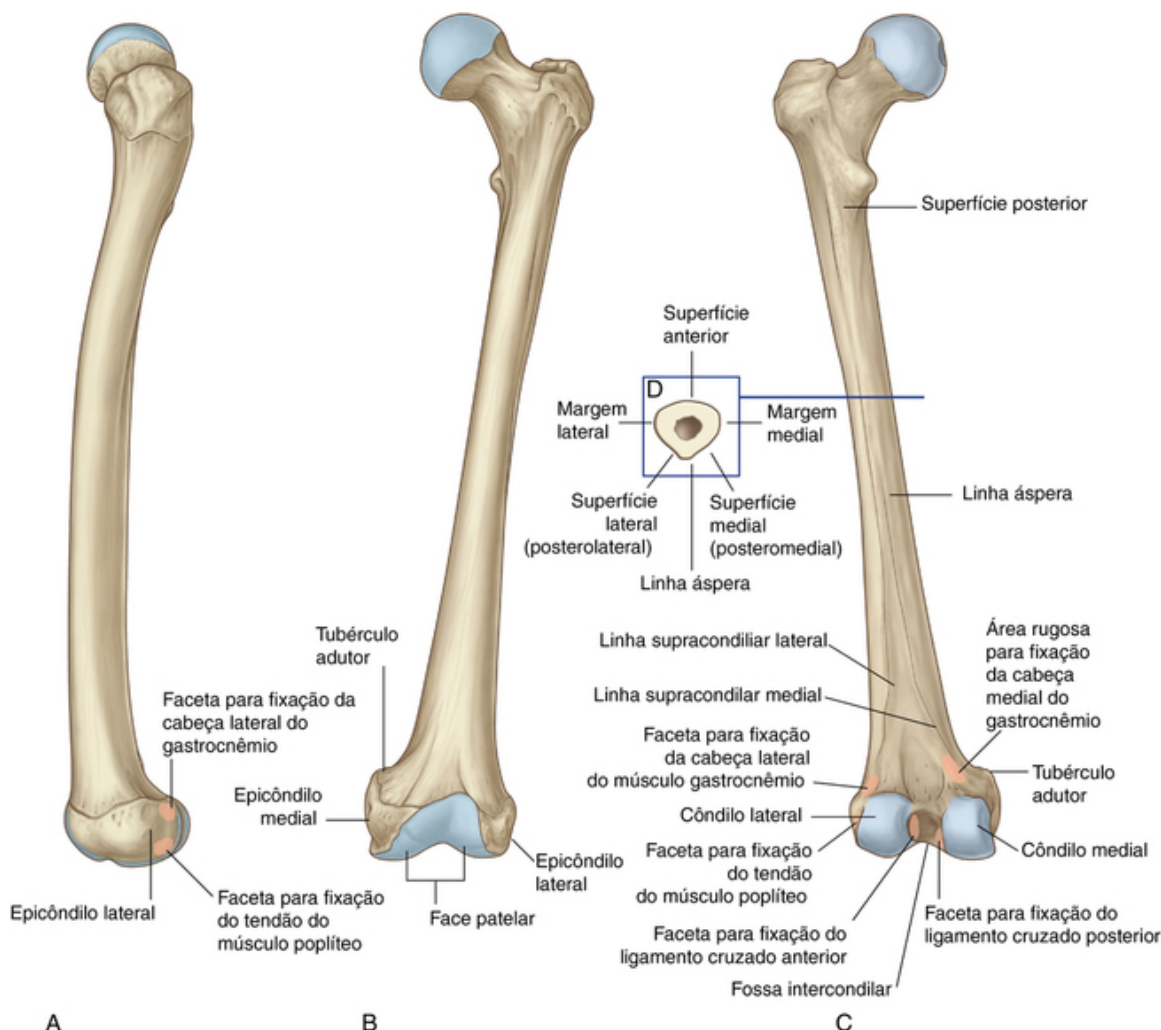
As principais artérias, veias e vasos linfáticos entram na coxa anteriormente ao osso do quadril e passam através do triângulo femoral, inferiormente ao ligamento inguinal. Vasos e nervos passam entre a coxa e a perna, seguindo através da fossa poplíteia, posteriormente à articulação do joelho.

## Ossos

O suporte esquelético para a coxa é o fêmur. A maioria dos grandes músculos da coxa se insere na epífise proximal dos dois ossos da perna (tíbia e fíbula), fletindo e estendendo a perna na articulação do joelho. A epífise distal do fêmur provê origem para os músculos gastrocnêmios, que estão predominantemente no compartimento posterior da perna e realizam a flexão plantar do pé.

### Diáfise e epífise distal do fêmur

A diáfise do fêmur é arqueada para a frente e possui um trajeto oblíquo do colo do fêmur até a epífise distal (Fig. 6.52). Como consequência dessa orientação oblíqua, o joelho está mais próximo da linha mediana, sob o centro de gravidade do corpo.



**FIG. 6.52** Diáfise e epífise distal do fêmur. **A.** Vista lateral. **B.** Vista anterior. **C.** Vista posterior. **D.** Corte transversal na diáfise femoral.

A parte média da diáfise do fêmur é triangular, em uma secção transversal (Fig. 6.52D). Na parte média da diáfise, o fêmur possui as faces medial (posteromedial), lateral (posterolateral) e anterior lisas e margens

medial, lateral e posterior. As margens medial e lateral são arredondadas, enquanto a margem posterior forma uma crista rugosa e ampla — a **linha áspera**.

Nas regiões proximal e distal do fêmur a linha áspera se alarga para formar uma face posterior adicional. Na epífise distal do fêmur essa face posterior forma o assoalho da fossa poplíteia, e suas margens formam as **linhas supracondilares medial e lateral**. A linha supracondilar medial termina em um proeminente tubérculo (o **tubérculo do adutor**) sobre o aspecto superior do **côndilo medial** do fêmur na epífise distal. Logo lateralmente à extremidade inferior da linha supracondilar medial está uma área óssea alongada e rugosa, para a fixação proximal da cabeça medial do músculo gastrocnêmio (Fig. 6.51).

A epífise distal do fêmur é caracterizada por dois grandes côndilos, que se articulam com a epífise proximal da tíbia. Os côndilos estão separados posteriormente por uma **fossa intercondilar** e estão juntos anteriormente no local em que eles se articulam com a patela.

As superfícies dos côndilos que se articulam com a tíbia são arredondadas posteriormente e se tornam mais planas inferiormente. Em cada côndilo um sulco oblíquo raso separa a face que se articula com a tíbia da face mais anterior, que se articula com a patela. As superfícies dos côndilos medial e lateral que se articulam com a patela formam uma vala em forma de V voltada anteriormente. A face lateral dessa vala é larga e mais íngreme do que a face medial.

As paredes da fossa intercondilar possuem duas facetas para a fixação superior dos ligamentos cruzados, que estabilizam a articulação do joelho (Fig. 6.52):

- A parede formada pela face lateral do côndilo medial possui uma faceta oval ampla, que cobre a maior parte da metade inferior da parede, para fixação da extremidade proximal do **ligamento cruzado posterior**.

- A parede formada pela face medial do côndilo lateral possui uma faceta oval menor posterossuperior para fixação da extremidade proximal do **ligamento cruzado anterior**.

Os epicôndilos para a fixação dos ligamentos colaterais da articulação do joelho são elevações ósseas sobre a face não articular externa dos côndilos (Fig. 6.52). Duas facetas separadas por um sulco estão imediatamente posteriores ao **epicôndilo lateral**:

- A faceta superior para fixação da cabeça lateral do músculo gastrocnêmio.

- A faceta inferior para a fixação do músculo poplíteo.

O tendão do músculo poplíteo se localiza no sulco que separa essas duas facetas.

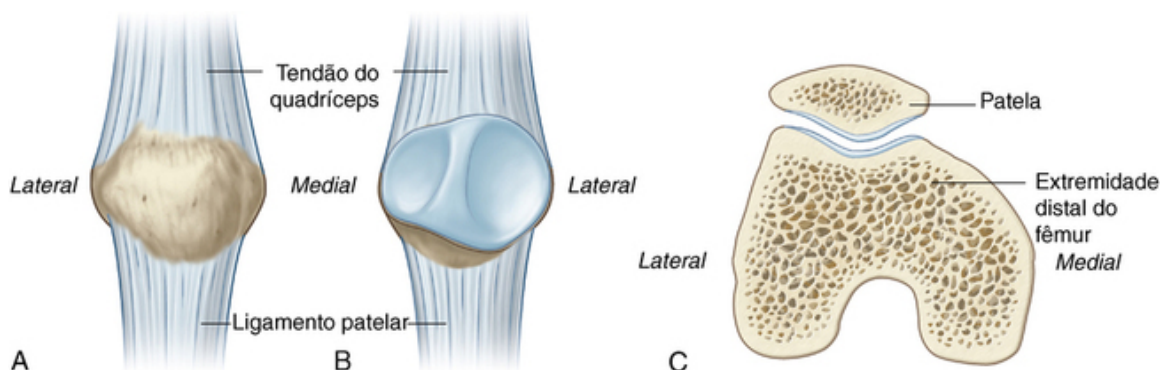
O **epicôndilo medial** é uma eminência arredondada sobre a face medial do côndilo medial. Imediatamente posterossuperior ao epicôndilo medial está o tubérculo do adutor.

## Patela

A patela é o maior osso sesamoide (um osso que se forma no interior do tendão de um músculo) do corpo e é formada no interior do tendão do músculo quadríceps femoral, enquanto ele cruza a região anterior da articulação do joelho para se inserir na tíbia.

A patela é triangular:

- Seu ápice aponta inferiormente para a fixação do ligamento da patela, que conecta a patela com a tíbia (Fig. 6.53).



**FIG. 6.53** Patela. **A.** Vista anterior. **B.** Vista posterior. **C.** Vista superior.

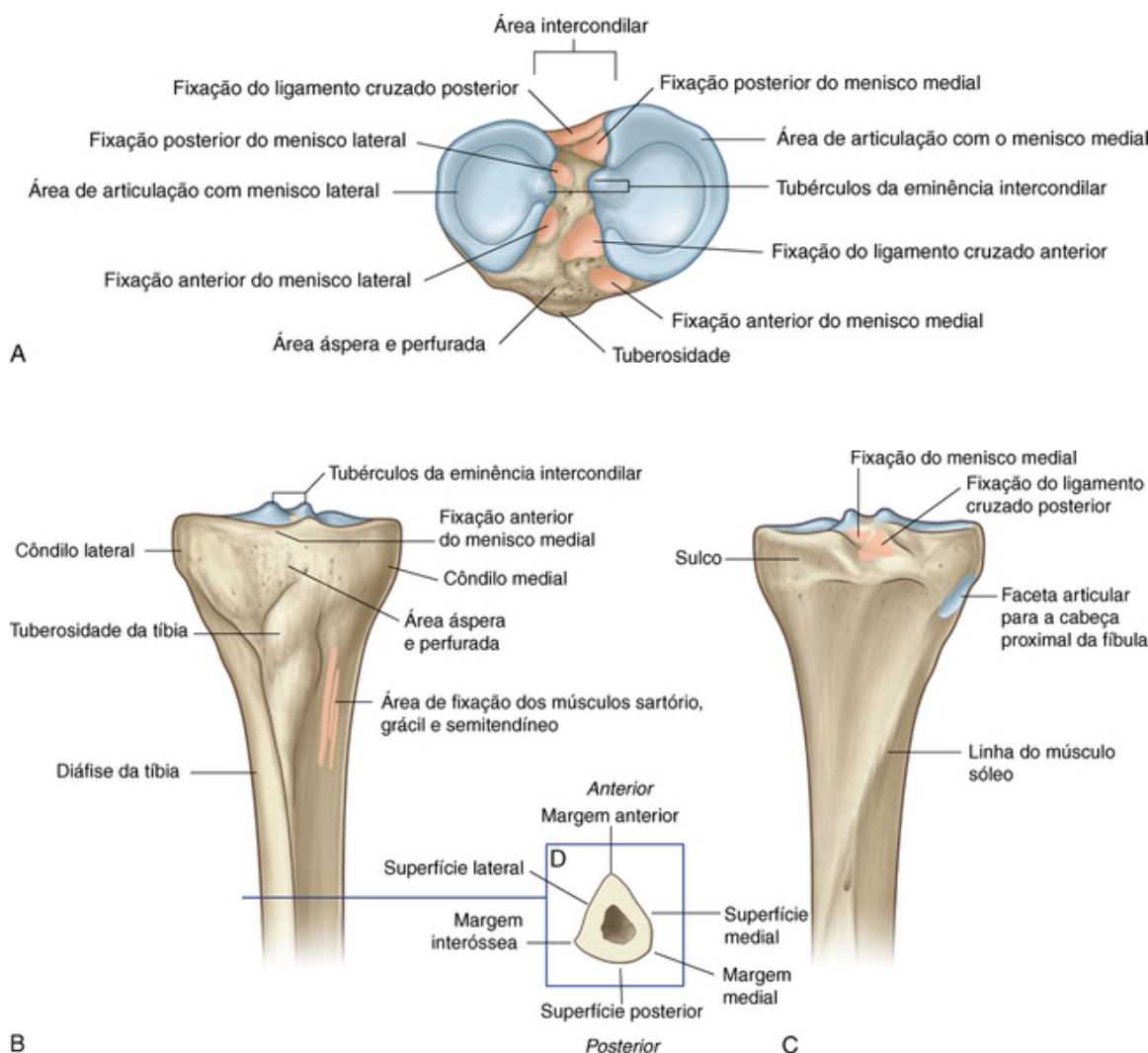
- Sua base é ampla e espessa para a fixação do músculo quadríceps femoral acima.

■ Sua face posterior se articula com o fêmur e possui facetas articulares medial e lateral, que se inclinam afastando-se de uma crista lisa e elevada — a faceta articular lateral é maior do que a faceta articular medial para articulação com a maior superfície correspondente, que é a do côndilo lateral do fêmur.

### Epífise proximal da tíbia

A tíbia é o mais medial e maior osso da perna e é o único dos dois que se articula com o fêmur na articulação do joelho.

A epífise proximal da tíbia é expandida no plano transversal para o suporte de peso e consiste em um **côndilo medial** e um **côndilo lateral**, que são achatados no plano horizontal e mais largos que sua diáfise (Fig. 6.54).



**FIG. 6.54** Extremidade proximal da tíbia. **A.** Vista superior, face articular superior da tíbia. **B.** Vista anterior. **C.** Vista posterior. **D.** Corte transversal na diáfise da tíbia.

A face superior dos côndilos medial e lateral é articular e separada por uma área intercondilar que contém os locais de fixação para fortes ligamentos (ligamentos cruzados) e cartilagens intra-articulares (meniscos) da articulação do joelho.

As superfícies articulares dos côndilos medial e lateral e a área intercondilar, juntas, formam um “platô tibial” que se articula com a epífise distal do fêmur. Inferiormente aos côndilos na parte proximal da diáfise estão a grande **tuberosidade da tíbia** e rugosidades para fixação de músculos e ligamentos.

### Côndilos tibiais e áreas intercondilares

Os côndilos da tíbia são espessos discos horizontais de osso fixados no topo de sua diáfise (Fig. 6.54).

O côndilo medial é maior que o côndilo lateral e se suporta melhor sobre a diáfise da tíbia. Sua face superior

é oval para articulação com o côndilo medial do fêmur. A face articular se estende lateralmente ao elevado **tubérculo intercondilar medial**.

A face superior do côndilo lateral é circular e articula-se, acima, com o côndilo lateral do fêmur. A margem medial dessa superfície se estende para o lado do **tubérculo intercondilar lateral**.

A face articular superior de ambos os côndilos é côncava, particularmente em seu centro. As margens externas das faces são mais planas e são as regiões de contato com os discos intra-articulares fibrocartilaginosos (meniscos) do joelho.

A face posterior não articular do côndilo medial exibe um distinto sulco horizontal para parte da fixação do músculo semimembranoso, e a superfície inferior do côndilo lateral exibe uma distinta faceta circular para articulação com a cabeça da fíbula.

A região intercondilar platô tibial está entre as superfícies articulares dos côndilos medial e lateral (Fig. 6.54). Ela é estreita na região central, em que se eleva para formar a **eminência intercondilar**, na qual os lados são mais elevados, formando os tubérculos intercondilares medial e lateral.

A área intercondilar possui seis facetas distintas para fixação dos meniscos e dos ligamentos cruzados. A área intercondilar anterior alarga-se anteriormente e possui três facetas:

- A faceta mais anterior é para a fixação da extremidade anterior (corno) do menisco medial.
- Imediatamente posterior à faceta mais anterior está a faceta para a fixação do ligamento cruzado anterior.
- Uma pequena faceta para a fixação da extremidade anterior (corno) do menisco lateral está imediatamente lateral ao local de fixação do ligamento cruzado anterior.

A área intercondilar posterior também exibe três facetas de fixação:

- A mais anterior é para a fixação do corno posterior do menisco lateral.
- Posteromedial à faceta mais anterior está o local de fixação para o corno posterior do menisco medial.
- Atrás do local de fixação para o corno posterior do menisco medial está uma larga faceta para a fixação do ligamento cruzado posterior.

Além desses seis pontos de fixação para os meniscos e ligamentos cruzados, uma ampla região anterolateral da área intercondilar anterior é rugosa e permeada por diversos forames nutritícios para vasos sanguíneos. Essa região é contínua com a superfície similar da parte frontal da tibia acima da tuberosidade, sendo oposta ao tecido conjuntivo infrapatelar.

### Tuberosidade da tibia

A **tuberosidade da tibia** é uma área triangular invertida palpável, sobre a região anterior da tibia, abaixo do local de junção entre os dois côndilos (Fig. 6.54). Esse é o local de fixação do ligamento da patela, que é uma continuação do tendão do músculo quadríceps femoral abaixo da patela.

### Diáfise da tibia

A diáfise da tibia é triangular em uma secção transversal e possui três faces (posterior, medial e lateral) e três margens (anterior, interóssea e medial) (Fig. 6.54D):

- A **margem anterior** é aguda e desce a partir da tuberosidade da tibia, na qual ela é contínua superiormente com uma crista que passa ao longo da margem lateral da tuberosidade e na direção do côndilo lateral.
- A **margem interóssea** é uma sutil crista vertical que desce ao longo do aspecto lateral da tibia da região óssea anterior e inferior à face articular para a cabeça da fíbula.
- A margem medial é indistinta superiormente, onde começa na extremidade anterior do sulco, sobre a face posterior do côndilo medial da tibia, mas é aguda no meio da diáfise.

A ampla **face medial** da diáfise da tibia, entre as margens anterior e lateral, é lisa e subcutânea, sendo palpável em quase toda sua extensão. Medial e um tanto inferior à tuberosidade tibial, essa superfície medial possui uma elevação alongada sutil e levemente rugosa. Essa elevação é o local de fixação comum de três músculos (sartório, grácil e semitendíneo) que descem da coxa.

A **face posterior** da diáfise da tibia, entre as margens interóssea e medial, é mais larga superiormente, onde é cruzada por uma linha oblíqua rugosa (**linha do músculo sóleo**).

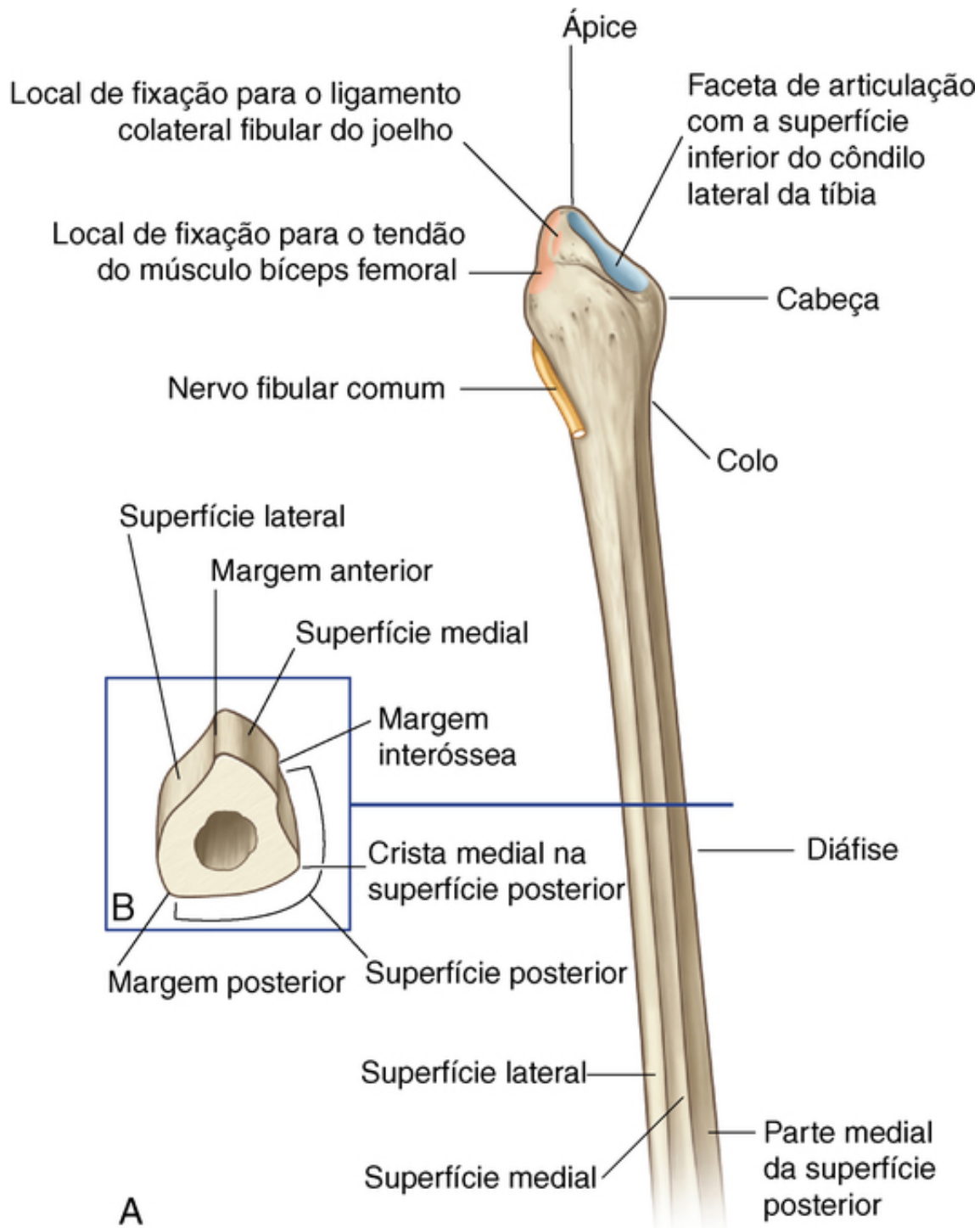
A **face lateral**, localizada entre as margens anterior e interóssea, é lisa e sem aspectos importantes.

### Epífise proximal da fíbula

A fíbula é o osso lateral da perna e não faz parte da articulação do joelho ou da sustentação do peso do corpo. Ela é bem menor que a tibia e possui uma pequena cabeça na região proximal, um colo estreito e uma diáfise

delicada, que termina como o maléolo lateral no tornozelo.

A **cabeça** da fíbula é uma expansão globosa na epífise proximal da fíbula (Fig. 6.55). Uma face articular circular sobre sua face superomedial se articula acima com uma face similar no aspecto inferior do côndilo lateral da tíbia. Posterolateralmente a essa face, o osso projeta-se superiormente como um ápice obtuso (ápice da cabeça da fíbula).



**FIG. 6.55** Extremidade proximal da fíbula. **A.** Vista anterior. **B.** Corte transversal na diáfise da fíbula.

A face lateral da cabeça da fíbula exhibe uma grande impressão para a fixação do músculo bíceps femoral. Uma depressão próxima à margem superior dessa impressão serve para a fixação do ligamento colateral fibular da articulação do joelho.

O **colo** da fíbula separa a cabeça expandida da **diáfise**. O nervo fibular comum localiza-se junto ao aspecto



posterolateral do colo.

Como a tíbia, a diáfise da fíbula possui três margens (anterior, posterior e interóssea) e três faces (lateral, posterior e medial) que se localizam entre as margens (Fig. 6.55):

■ A **margem anterior** é aguda no meio da diáfise e começa superiormente, a partir do aspecto anterior da cabeça.

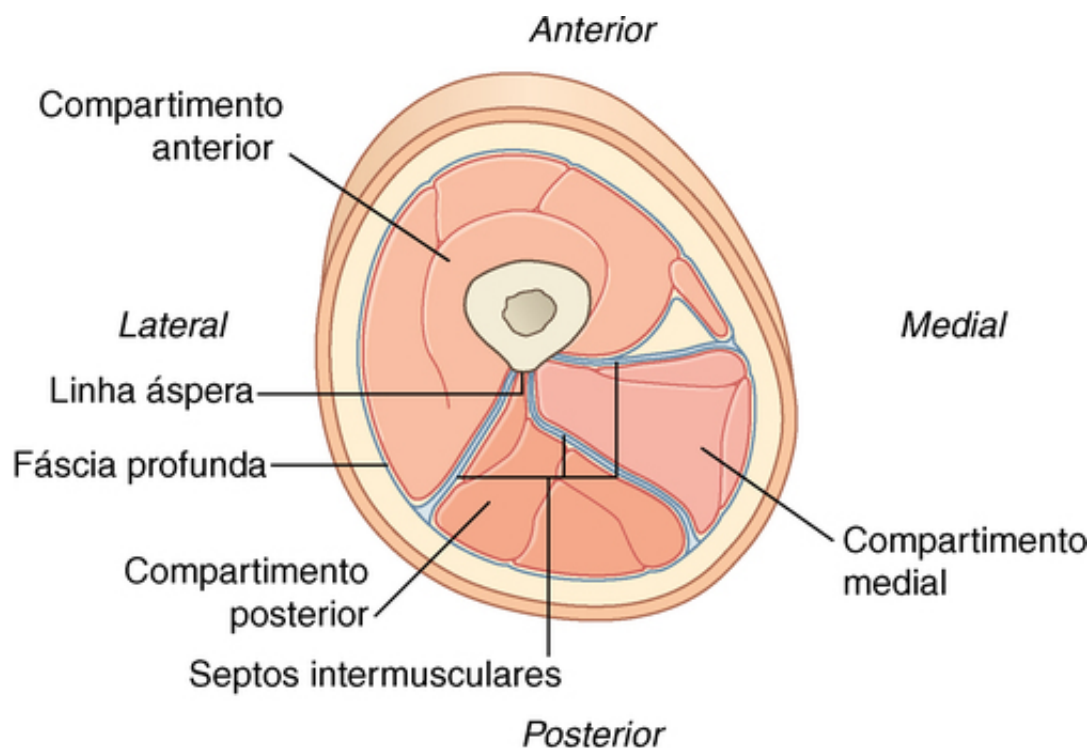
■ A **margem posterior** é arredondada e desce a partir da região do ápice da cabeça da fíbula.

■ A **margem interóssea** é medial em posição.

As três faces da fíbula estão associadas aos três compartimentos musculares (lateral, posterior e anterior) da perna.

## Músculos

Os músculos da coxa estão organizados em três compartimentos separados por septos intermusculares (Fig. 6.56).



**FIG. 6.56** Corte transversal da parte média da coxa.

O **compartimento anterior da coxa** contém o músculo sartório e os quatro grandes músculos que formam o quadríceps femoral (reto femoral, vasto lateral, vasto medial e vasto intermédio). Todos são inervados pelo nervo femoral. Além disso, as extremidades terminais dos músculos psoas maior e ilíaco seguem na direção da parte superior do compartimento anterior, a partir de seus locais de origem, na parede posterior do abdome e pelve. Esses músculos são inervados diretamente por ramos dos ramos anteriores de L1 a L3 (psoas maior) ou pelo nervo femoral (ilíaco), assim que passa sob a parede abdominal.

O **compartimento medial da coxa** contém seis músculos (grácil, pectíneo, adutor longo, adutor curto, adutor magno e obturador externo). Todos são inervados pelo nervo obturatório, exceto o pectíneo, que é inervado pelo nervo femoral, e parte do adutor magno, que recebe inervação do nervo isquiático.

O **compartimento posterior da coxa** contém três grandes músculos denominados “músculos do jarrete”. Todos são inervados pelo nervo isquiático.

## Na clínica

### Síndrome compartimental

A síndrome compartimental ocorre quando há inchaço dentro de um compartimento muscular envolto por

fáscia. Causas comuns incluem traumas no membro, hemorragia intracompartimental e compressão do membro. Conforme a pressão aumenta dentro do compartimento, o fluxo sanguíneo dos capilares e a perfusão do tecido são prejudicados, podendo causar danos neurovasculares se não for tratada.

## Compartimento anterior

Os músculos do compartimento anterior ([Tabela 6.3](#)) agem sobre as articulações do quadril e do joelho:

**Tabela 6.3**

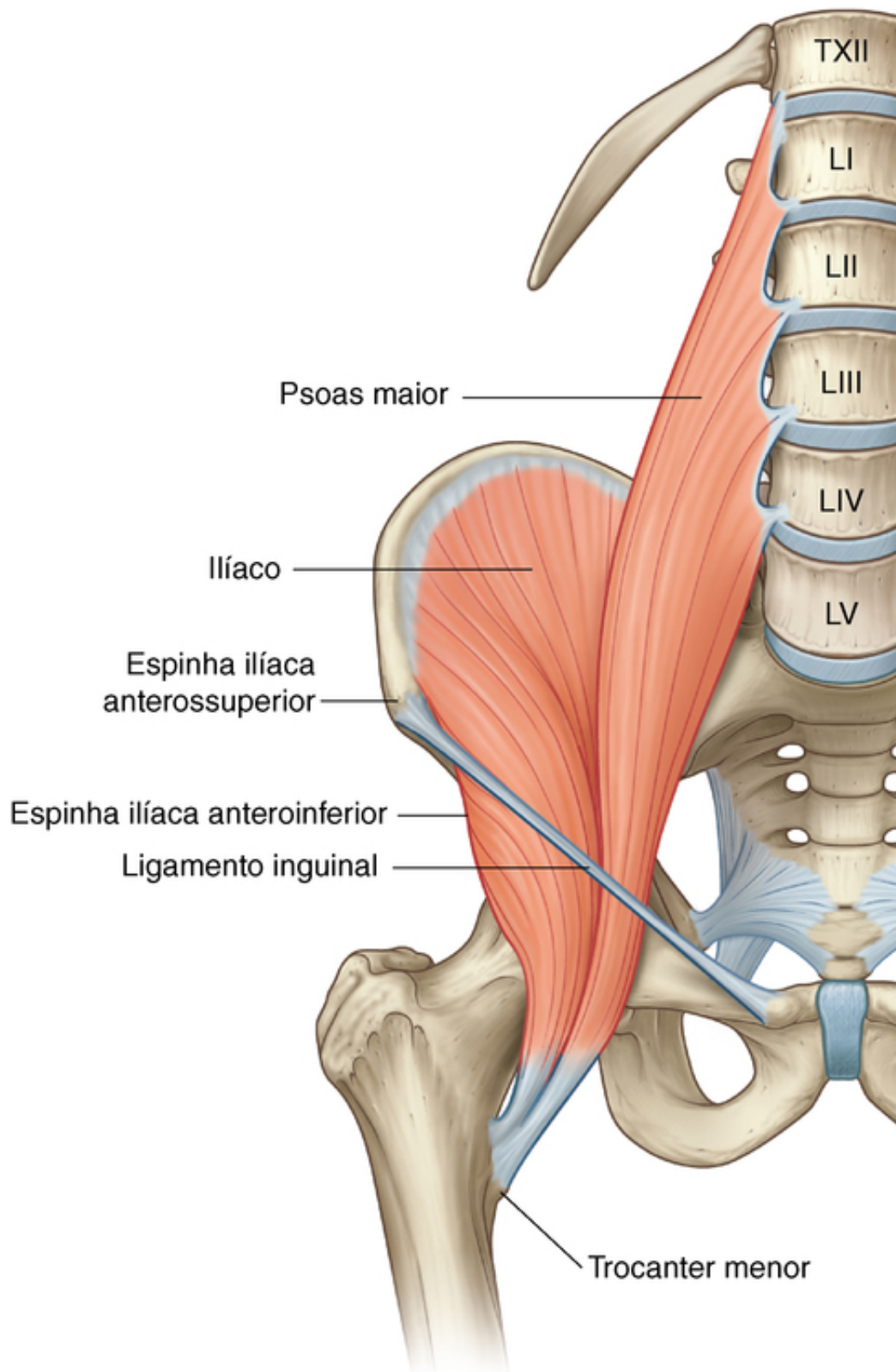
**Músculos do compartimento anterior da coxa (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Psoas maior	Parede abdominal posterior (processos lombares transversos, discos intervertebrais e corpos adjacentes de TXII a LV, arcos tendíneos entre esses pontos)	Trocanter menor do fêmur	Ramos anteriores (L1, L2, L3)	Flexiona a coxa na articulação do quadril
Íliaco	Parede abdominal posterior (fossa ilíaca)	Trocanter menor do fêmur	Nervo femoral (L2, L3)	Flexiona a coxa na articulação do quadril
Vasto medial	Fêmur — parte medial da linha intertrocanterica, linha pectínea, lábio medial da linha áspera, linha supracondilar medial	Tendão do quadríceps femoral e borda medial da patela	Nervo femoral (L2, L3, L4)	Estende a perna na articulação do joelho
Vasto intermédio	Fêmur — dois terços superiores das superfícies anterior e lateral	Tendão do quadríceps femoral, margem lateral da patela e côndilo lateral da tíbia	Nervo femoral (L2, L3, L4)	Estende a perna na articulação do joelho
Vasto lateral	Fêmur — parte lateral da linha intertrocanterica, margem do trocanter maior, margem lateral da tuberosidade glútea, lábio lateral da linha áspera	Tendão do quadríceps femoral e margem lateral da patela	Nervo femoral (L2, L3, L4)	Estende a perna na articulação do joelho
Reto femoral	A cabeça reta origina-se da espinha ilíaca anteroinferior; a cabeça reflexa origina-se no ílio, superiormente ao acetábulo	Tendão do quadríceps femoral	Nervo femoral (L2, L3, L4)	Flexiona a coxa na articulação do quadril e estende a perna na articulação do joelho
Sartório	Espinha ilíaca anterossuperior	Superfície medial da tíbia inferomedialmente à tuberosidade da tíbia	Nervo femoral (L2, L3)	Flexiona a coxa na articulação do quadril e flexiona a perna na articulação do joelho

- psoas maior e íliaco agem sobre a articulação do quadril;
- sartório e reto femoral agem sobre ambas as articulações (joelho e quadril); e
- os músculos vastos agem sobre a articulação do joelho.

### Iliopsoas — psoas maior e íliaco

Os **músculos psoas maior** e **íliaco** se originam da parede posterior do abdome e da pelve, respectivamente, e descem em direção à parte superior do compartimento anterior da coxa, através da metade lateral da fenda entre o ligamento inguinal e o osso do quadril ([Fig. 6.57](#)).



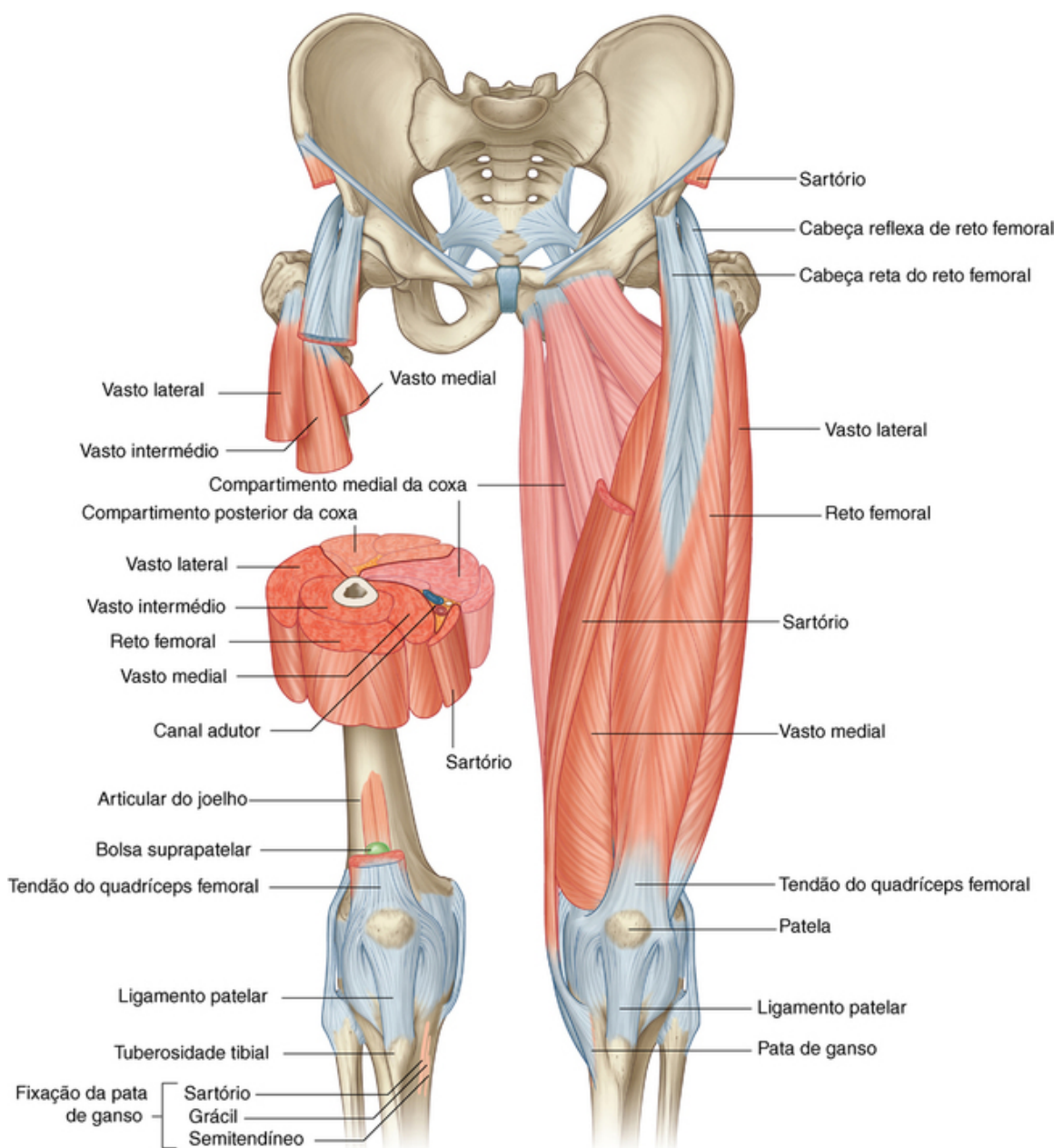
**FIG. 6.57** Músculos psoas maior e ilíaco.

Embora os músculos ilíaco e psoas maior se originem como músculos separados no abdome e pelve, ambos se inserem por um tendão comum no trocanter menor do fêmur e, juntos, são geralmente referidos como músculo **iliopsoas**.

O iliopsoas é um poderoso flexor da coxa sobre o quadril e pode também contribuir para a rotação lateral da coxa. O psoas maior é inervado por ramos dos ramos anteriores de L1 a L3, e o ilíaco é inervado por ramos do nervo femoral na pelve.

## Quadríceps femoral — vasto medial, intermédio, lateral e reto femoral

O grande músculo **quadríceps femoral** consiste em três músculos vastos (vasto medial, vasto intermédio e vasto lateral) e o músculo reto femoral (Fig. 6.58).



**FIG. 6.58** Músculos do compartimento anterior da coxa.

O músculo quadríceps femoral principalmente estende a perna na articulação do joelho, mas o componente reto femoral também auxilia na flexão da coxa na articulação do quadril. Por causa da inserção dos músculos vastos nas margens da patela, assim como no tendão do músculo quadríceps femoral, ele estabiliza a posição da patela durante o movimento da articulação do joelho.

O quadríceps femoral é innervado pelo nervo femoral, com contribuições principalmente dos segmentos espinais L3 e L4. Uma percussão com um martelo sobre o ligamento da patela testa a atividade reflexa principalmente dos níveis L3 e L4 da medula espinal.

### Músculos vastos

Os músculos vastos se originam do fêmur, enquanto o músculo reto femoral se origina do osso do quadril. Todos se fixam primeiramente na patela, pelo tendão do músculo quadríceps femoral, e então na tíbia, pelo **ligamento da patela**.

O **vasto medial** origina-se a partir de uma linha contínua de fixação sobre o fêmur, que se inicia anteromedialmente na linha intertrocanterica e continua posteroinferiormente ao longo da linha pectínea, descendo ao longo do lábio medial da linha áspera e em direção à linha supracondilar medial. Suas fibras convergem em direção ao aspecto medial do tendão do músculo quadríceps femoral e à margem medial da patela (Fig. 6.58).

O **vasto intermédio** se origina principalmente dos dois terços superiores das faces anterior e lateral do fêmur e do septo intermuscular adjacente (Fig. 6.58). Ele se funde à face profunda do tendão do músculo quadríceps femoral e também se fixa na margem lateral da patela e no côndilo lateral da tibia.

Um pequeno músculo (**articular do joelho**) se origina do fêmur, imediatamente inferior à origem do vasto intermédio, e se insere na bolsa suprapatelar associada à articulação do joelho (Fig. 6.58). Esse músculo articular, que é frequentemente parte do músculo vasto intermédio, traciona cranialmente a bolsa da articulação do joelho durante a extensão.

O **vasto lateral** é o maior dos músculos vastos (Fig. 6.58). Ele se origina de uma linha contínua de fixação, que se inicia anterolateralmente à porção superior da linha intertrocanterica do fêmur, e então circunda lateralmente o osso para se fixar à margem lateral da tuberosidade glútea e continua na região superior do lábio lateral da linha áspera. As fibras musculares convergem principalmente para o tendão do músculo quadríceps femoral e para a margem lateral da patela.

### Reto femoral

Diferentemente dos músculos vastos, que atravessam somente a articulação do joelho, o músculo **reto femoral** atravessa as articulações do quadril e do joelho (Fig. 6.58).

O reto femoral possui duas cabeças tendíneas de origem no osso do quadril:

- uma a partir da espinha ilíaca anteroinferior (**cabeça reta**); e
- a outra a partir de uma área rugosa do ílio, imediatamente superior ao acetábulo (**cabeça reflexa**) (Fig. 6.58).

As duas cabeças do músculo reto femoral se unem para formar um alongado ventre muscular, que se localiza anterior ao músculo vasto intermédio e entre os músculos vasto medial e vasto lateral, ao qual se fixa em ambos os lados. Na extremidade distal, o músculo reto femoral converge para o tendão do músculo quadríceps femoral e se insere na base da patela.

### Ligamento da patela

O ligamento da patela é funcionalmente a continuação do tendão do músculo quadríceps femoral abaixo da patela, e está fixado acima no ápice e nas margens da patela e abaixo da tuberosidade da tibia (Fig. 6.58). As fibras mais superficiais do tendão do músculo quadríceps femoral e o ligamento da patela são contínuos sobre a face anterior da patela, e as fibras mediais e laterais são contínuas com o ligamento ao lado das margens da patela.

### Sartório

O músculo **sartório** é o músculo mais superficial no compartimento anterior da coxa, e é um longo músculo em forma de tira que desce obliquamente através da coxa, a partir da espinha ilíaca anterossuperior para a face medial da região proximal da diáfise da tibia (Fig. 6.58). Sua plana inserção aponeurótica na tibia está imediatamente anterior à inserção dos músculos grácil e semitendíneo.

Os músculos sartório, grácil e semitendíneo se fixam na tibia em um padrão de três vertentes sobre a tibia, por isso seus tendões de inserção combinados são geralmente denominados "**pata anserina**" (expressão que significa "pata de ganso").

No terço superior da coxa, a margem medial do sartório forma a margem lateral do triângulo femoral.

No terço médio da coxa, o sartório forma a parede anterior do canal dos adutores.

O músculo sartório auxilia na flexão da coxa, na articulação do quadril e na flexão da perna, na articulação do joelho. Ele também abduz a coxa e a roda lateralmente, como quando repousamos o pé sobre o joelho oposto quando estamos sentados.

O sartório é innervado pelo nervo femoral.

### Compartimento medial

Há seis músculos no compartimento medial da coxa (Tabela 6.4): grácil, pectíneo, adutor longo, adutor curto,

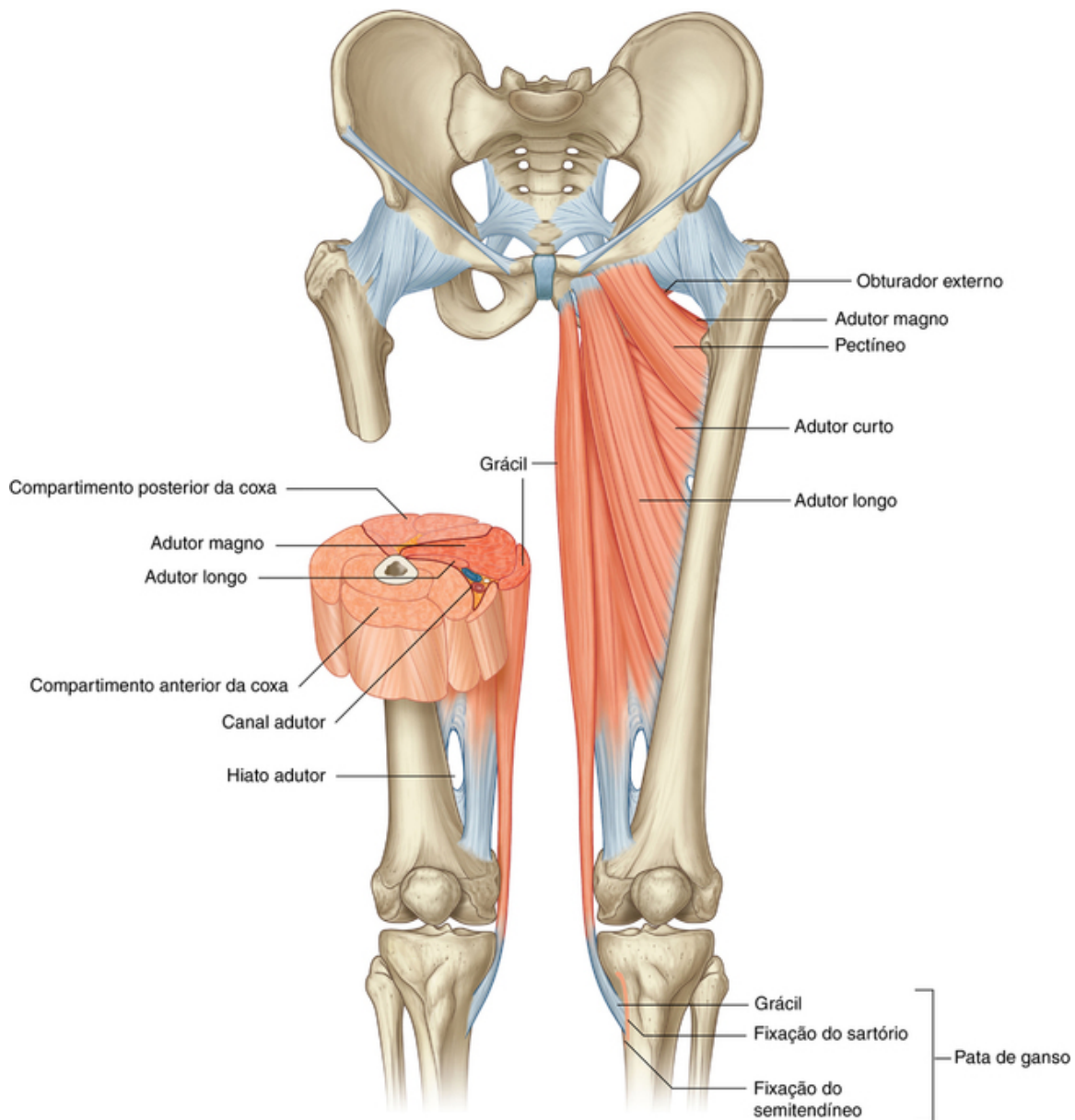


adutor magno e obturador externo (Fig. 6.59). Coletivamente, todos esses músculos, exceto o obturador externo, têm como função principal a adução da coxa na articulação do quadril; os músculos adutores podem também rodar medialmente a coxa. O obturador externo é um rotador lateral da coxa na articulação do quadril.

**Tabela 6.4**

**Músculos do compartimento medial da coxa (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Grácil	Linha nas superfícies externas do púbis, ramo inferior do púbis e ramo do ísquio	Superfície medial da diáfise proximal da tíbia	Nervo obturatório (L2, da tíbia L3)	Aduz a coxa na articulação do quadril e flexiona a perna na articulação do joelho
Pectíneo	Linha pectínea e osso adjacente da pelve	Linha oblíqua estendendo-se da base do trocanter menor até a linha áspera na superfície posterior do fêmur proximal	Nervo femoral (L2, L3)	Aduz e flexiona a coxa na articulação do quadril
Adutor longo	Superfície externa do corpo do púbis (depressão triangular inferior à crista púbica e lateral à sínfise púbica)	Linha áspera no terço médio da diáfise femoral	Nervo obturatório (divisão anterior) (L2, L3, L4)	Aduz e roda a coxa medialmente na articulação do quadril
Adutor curto	Superfície externa do corpo do púbis e ramo púbico inferior	Superfície posterior do fêmur proximal e terço superior da linha áspera	Nervo obturatório (L2, L3)	Aduz e roda a coxa medialmente na articulação do quadril
Adutor magno	Parte do adutor — ramo isquiopúbico	Superfície posterior do fêmur proximal, linha áspera e linha supracondilar medial	Nervo obturatório (L2, L3, L4)	Aduz e roda a coxa medialmente na articulação do quadril
	Parte do jarrete — túber isquiático	Tubérculo do adutor e linha supracondilar	Nervo isquiático (divisão tibial) (L2, L3, L4)	
Obturador externo	Superfície externa da membrana obturatória e osso adjacente	Fossa trocantérica	Nervo obturatório (divisão posterior) (L3, L4)	Roda a coxa lateralmente na articulação do quadril



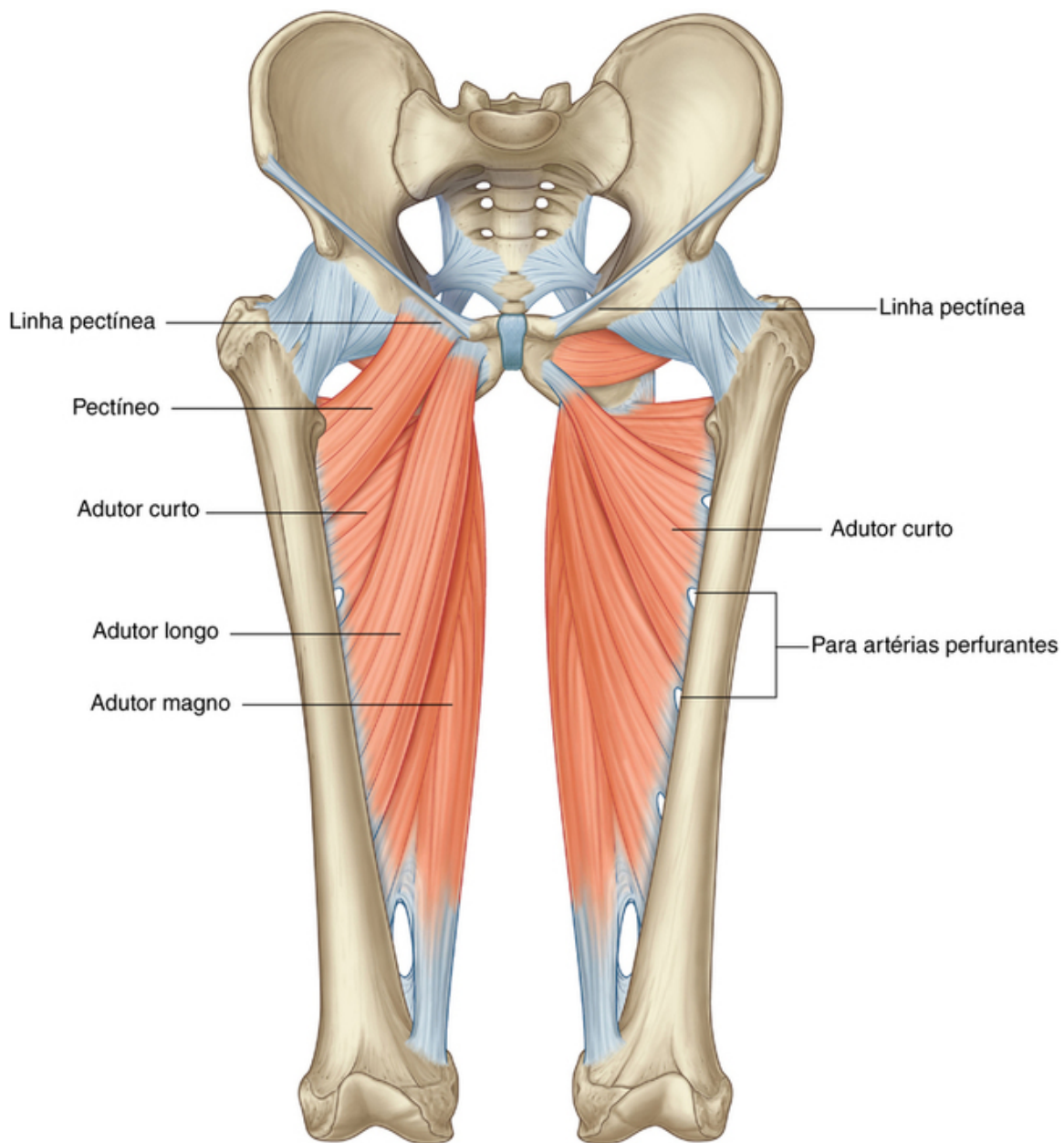
**FIG. 6.59** Músculos do compartimento medial da coxa. Vista anterior.

### Grácil

O **grácil** é o mais superficial dos músculos do compartimento medial da coxa e desce quase verticalmente na região medial da coxa (Fig. 6.59). Ele está fixado acima da face externa do ramo do ísquio no osso do quadril e abaixo da face medial da parte proximal da diáfise da tíbia, na qual ele se localiza entre o tendão do sartório na frente e o tendão do semitendíneo atrás.

### Pectíneo

O **pectíneo** é um músculo quadrangular e plano (Fig. 6.60). Ele está fixado acima na linha pectínea do osso do quadril e do osso adjacente e desce lateralmente para se fixar em uma linha oblíqua que se estende a partir da base do trocanter menor até a linha áspera, na face posterior da epífise proximal do fêmur.



**FIG. 6.60** Músculos pectíneo, adutor longo e adutor curto. Vista anterior.

A partir de sua origem no osso do quadril, o pectíneo segue em direção à coxa, abaixo do ligamento inguinal, e forma parte do assoalho da metade medial do triângulo femoral.

O pectíneo aduz e flete a coxa na articulação do quadril e é innervado pelo nervo femoral.

### **Adutor longo**

O **adutor longo** é um músculo plano em forma de leque que se origina de uma área rugosa pequena e triangular na face externa do corpo do púbis, imediatamente inferior à crista púbica e lateral à sínfise púbica (Fig. 6.60). Ele se expande enquanto desce posterolateralmente para se inserir por meio de uma aponeurose no terço médio da linha áspera.

O adutor longo contribui para o assoalho do triângulo femoral, e sua margem medial forma a borda medial do triângulo femoral. Ele também forma a parede proximal posterior do canal dos adutores.

O adutor longo aduz e roda medialmente a coxa na articulação do quadril e é innervado pela divisão anterior do nervo obturatório.

### **Adutor curto**

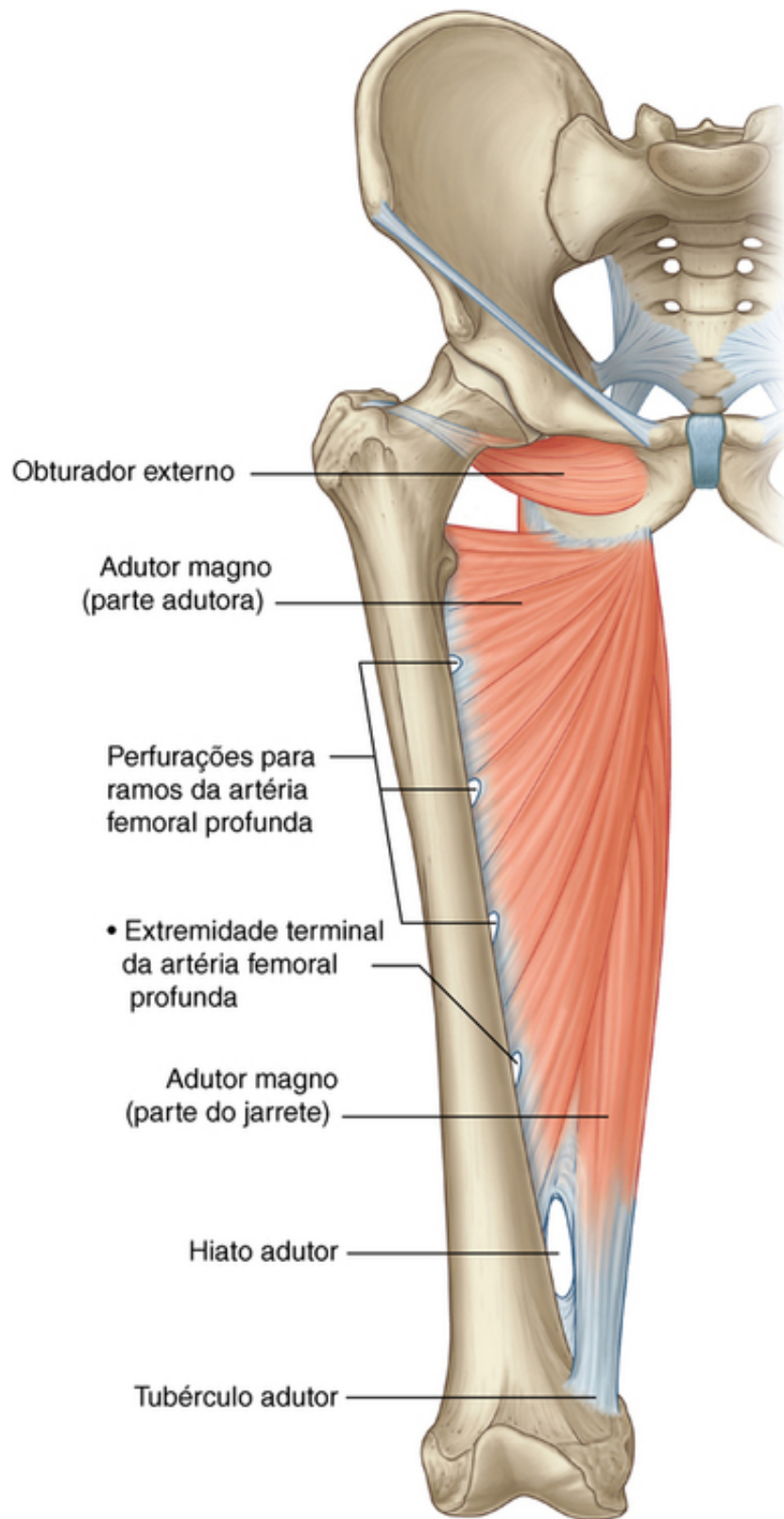
O **adutor curto** localiza-se posterior ao pectíneo e ao adutor longo. Ele é um músculo triangular, com seu ápice fixado ao corpo do púbis e ao ramo inferior do púbis, imediatamente superior à origem do músculo grácil

(Fig. 6.60). O músculo está fixado por sua base expandida, por meio de uma aponeurose em linha vertical que se estende de uma posição lateral à inserção do pectíneo até o aspecto superior da linha áspera lateralmente à fixação do adutor longo.

O adutor curto aduz e roda medialmente a coxa na articulação do quadril e é innervado pelo nervo obturatório.

### **Adutor magno**

O **adutor magno** é o maior e o mais profundo dos músculos do compartimento medial da coxa (Fig. 6.61). Ele forma a parede distal e posterior do canal dos adutores. Como os músculos adutor curto e adutor longo, o adutor magno é triangular ou em forma de leque e está ancorado por seu ápice à pelve e fixado por sua base expandida ao fêmur.



**FIG. 6.61** Músculos adutor magno e obturador externo. Vista anterior.

Na pelve, o adutor magno é fixado ao longo de uma linha que se estende do ramo inferior do púbis, acima da fixação dos músculos adutor longo e adutor curto, e ao longo do ramo do ísquio até o túber isquiático. A parte do músculo que se origina do ramo inferior do púbis se expande lateral e inferiormente para se inserir no fêmur, ao longo de uma linha vertical de fixação, que se estende da região imediatamente inferior ao tubérculo quadrado e medial à tuberosidade glútea, ao longo da linha áspera e da linha supracondilar medial. Essa parte lateral do músculo é frequentemente chamada de “parte adutora” do adutor magno.

A parte medial do adutor magno, geralmente chamada de “parte do jarrete”, se origina o túber isquiático do



osso do quadril e desce quase verticalmente ao longo da coxa para se inserir, por meio de um tendão arredondado, no tubérculo do adutor, sobre o côndilo medial do fêmur em sua epífise distal. Ele também se insere, por meio de uma aponeurose, na linha supracondilar medial. Uma grande fenda circular inferiormente, entre a parte do jarrete e a parte adutora do músculo, é denominada **hiato dos adutores** (Fig. 6.61), que permite à artéria femoral e às veias associadas passar entre o canal dos adutores no aspecto anteromedial da coxa e a fossa poplíteia posterior ao joelho.

O adutor magno aduz e gira medialmente a coxa na articulação do quadril. A parte adutora do músculo é inervada pelo nervo obturatório, e a parte do jarrete é inervada pela divisão tibial do nervo isquiático.

### Obturador externo

O **obturador externo** é um músculo plano em forma de leque. Seu corpo largo está fixado ao aspecto externo da membrana obturatória e do osso adjacente (Fig. 6.61). As fibras musculares convergem posterolateralmente para formar um tendão, que passa posterior à articulação do quadril e ao colo do fêmur para se inserir em uma depressão oval na parede lateral da fossa trocântérica.

O obturador externo roda lateralmente a coxa na articulação do quadril e é inervado pelo ramo posterior do nervo obturatório.

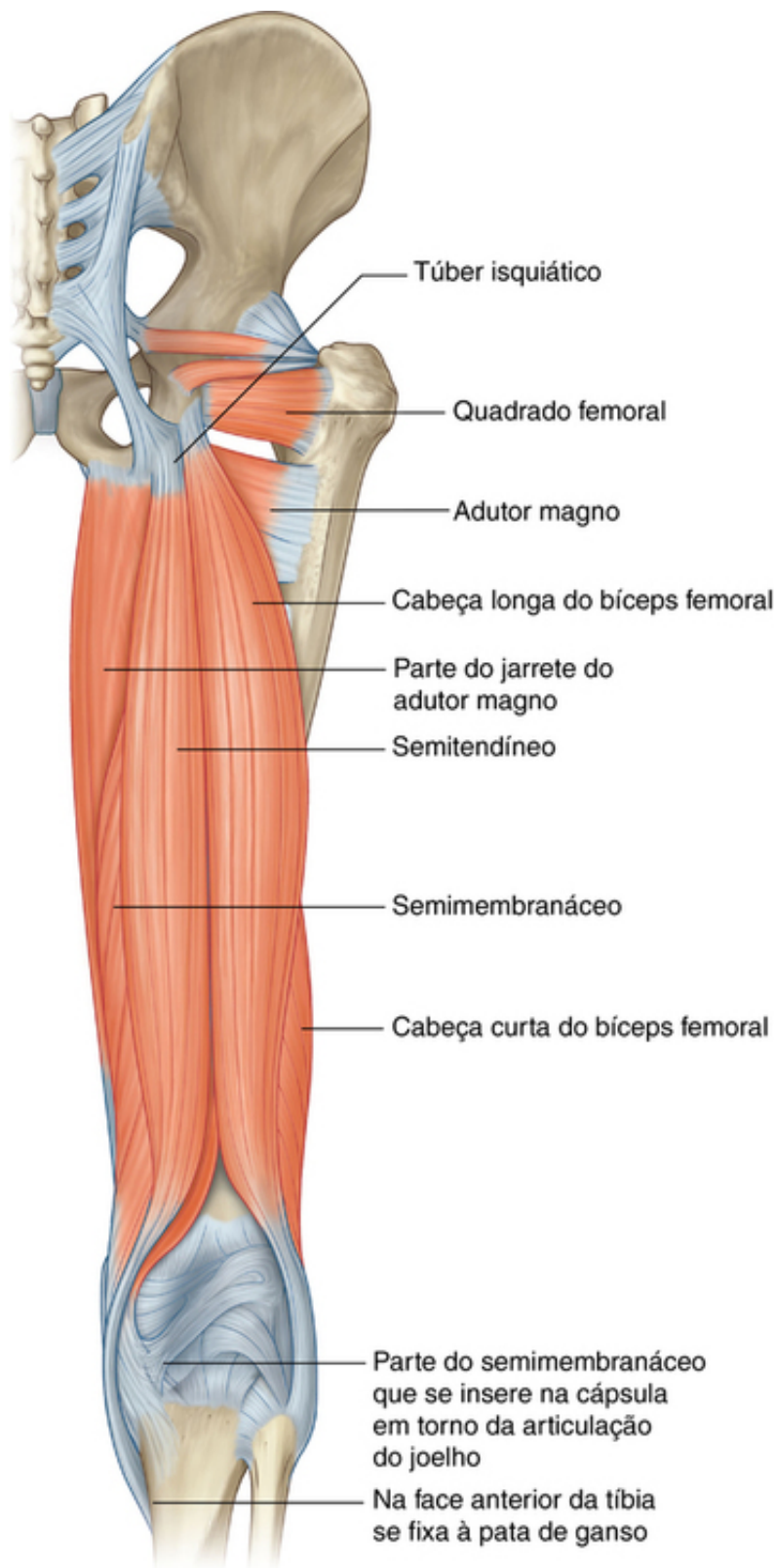
### Compartimento posterior

Há três músculos longos no compartimento posterior da coxa: o bíceps femoral, o semitendíneo e o semimembranáceo (Tabela 6.5), conhecidos coletivamente como o músculo do jarrete (Fig. 6.62). Todos, exceto a cabeça curta do bíceps femoral, atravessam a articulação do quadril e a articulação do joelho. Como um grupo, os músculos do jarrete fletem a perna na articulação do joelho e estendem a coxa na articulação do quadril. Eles são também rotadores de ambas as articulações.

**Tabela 6.5**

**Músculos do compartimento posterior da coxa (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Bíceps femoral	Cabeça longa — parte inferomedial da área superior do túber isquiático; cabeça curta — borda lateral da linha áspera	Cabeça da fíbula	Nervo isquiático (L5, <b>S1</b> , S2)	Flexiona a perna na articulação do joelho; estende e roda a coxa lateralmente na articulação do quadril e roda a perna lateralmente na articulação do joelho
Semitendinoso	Parte inferomedial da área superior do túber isquiático	Superfície medial da tíbia proximal	Nervo isquiático (L5, <b>S1</b> , S2)	Flexiona a perna na articulação do joelho e estende a coxa na articulação do quadril; roda a coxa medialmente na articulação do quadril e a perna na articulação do joelho
Semimembranáceo	Impressão superolateral do túber isquiático	Sulco e osso adjacente nas superfícies medial e posterior do côndilo tibial medial	Nervo isquiático (L5, <b>S1</b> , S2)	Flexiona a perna na articulação do joelho e estende a coxa na articulação do quadril; roda a coxa medialmente na articulação do quadril e a perna na articulação do joelho



**FIG. 6.62** Músculos do compartimento posterior da coxa. Vista posterior.

### Bíceps femoral

O músculo **bíceps femoral** é lateral no compartimento posterior da coxa e possui duas cabeças (Fig. 6.62):

■ A **cabeça longa** se origina com o músculo semitendíneo, a partir da região inferomedial da área superior do túber isquiático.

■ A **cabeça curta** se origina do lábio lateral da linha áspera na diáfise do fêmur.

O ventre muscular da cabeça longa atravessa a coxa obliquamente, da parte medial para a lateral, e

distalmente se junta à cabeça curta. Juntas, as fibras das duas cabeças formam um tendão, que é palpável na região lateral da parte distal da coxa. A parte principal do tendão se insere na face lateral da cabeça da fíbula. Extensões a partir do tendão fundem-se com o ligamento colateral fibular e com os ligamentos associados à região lateral da articulação do joelho.

O bíceps femoral flexiona a perna na articulação do joelho. A cabeça longa também estende e roda lateralmente ao quadril. Quando o joelho está parcialmente fletido, o bíceps femoral pode rodar lateralmente a perna na articulação do joelho.

A cabeça longa é innervada pelo nervo tibial (ramo do nervo isquiático), e a cabeça curta é innervada pelo nervo fibular comum (ramo do nervo isquiático).

### Semitendíneo

O músculo **semitendíneo** é medial ao músculo bíceps femoral no compartimento posterior da coxa (Fig. 6.62). Ele se origina com a cabeça longa do músculo bíceps femoral, a partir da região inferomedial da área superior do túber isquiático. O ventre muscular fusiforme termina na metade inferior da coxa e forma um longo tendão em forma de cordão, que se localiza sobre o músculo semimembranoso e desce para o joelho. O tendão se curva ao redor do côndilo medial da tíbia e se insere na face medial da tíbia, imediatamente posterior aos tendões dos músculos grácil e sartório como parte da pata anserina.

O semitendíneo flete a perna na articulação do joelho e estende a coxa na articulação do quadril. Trabalhando com o semimembranoso, ele também roda medialmente a coxa na articulação do quadril e roda medialmente a perna na articulação do joelho.

O músculo semitendíneo é innervado pelo nervo tibial (ramo do nervo isquiático).

### Semimembranoso

O músculo **semimembranoso** localiza-se profundamente ao músculo semitendíneo no compartimento posterior da coxa (Fig. 6.62). Ele se fixa acima da impressão superolateral do túber isquiático e, distalmente, em um sulco e no osso adjacente nas faces posterior e medial do côndilo medial da tíbia. Expansões a partir do tendão também se inserem na direção à articulação do joelho e contribuem para a formação de ligamentos e fáscia ao redor dessa articulação.

O semimembranoso flete a perna na articulação do joelho e estende a coxa na articulação do quadril. Trabalhando com o músculo semitendíneo, ele roda medialmente a coxa na articulação do quadril e a perna na articulação do joelho.

O músculo semimembranoso é innervado pelo nervo tibial (ramo do nervo isquiático).

## Na clínica

### Lesões musculares do membro inferior

Lesões musculares podem ocorrer como resultado de trauma direto ou como parte de uma síndrome de uso excessivo.

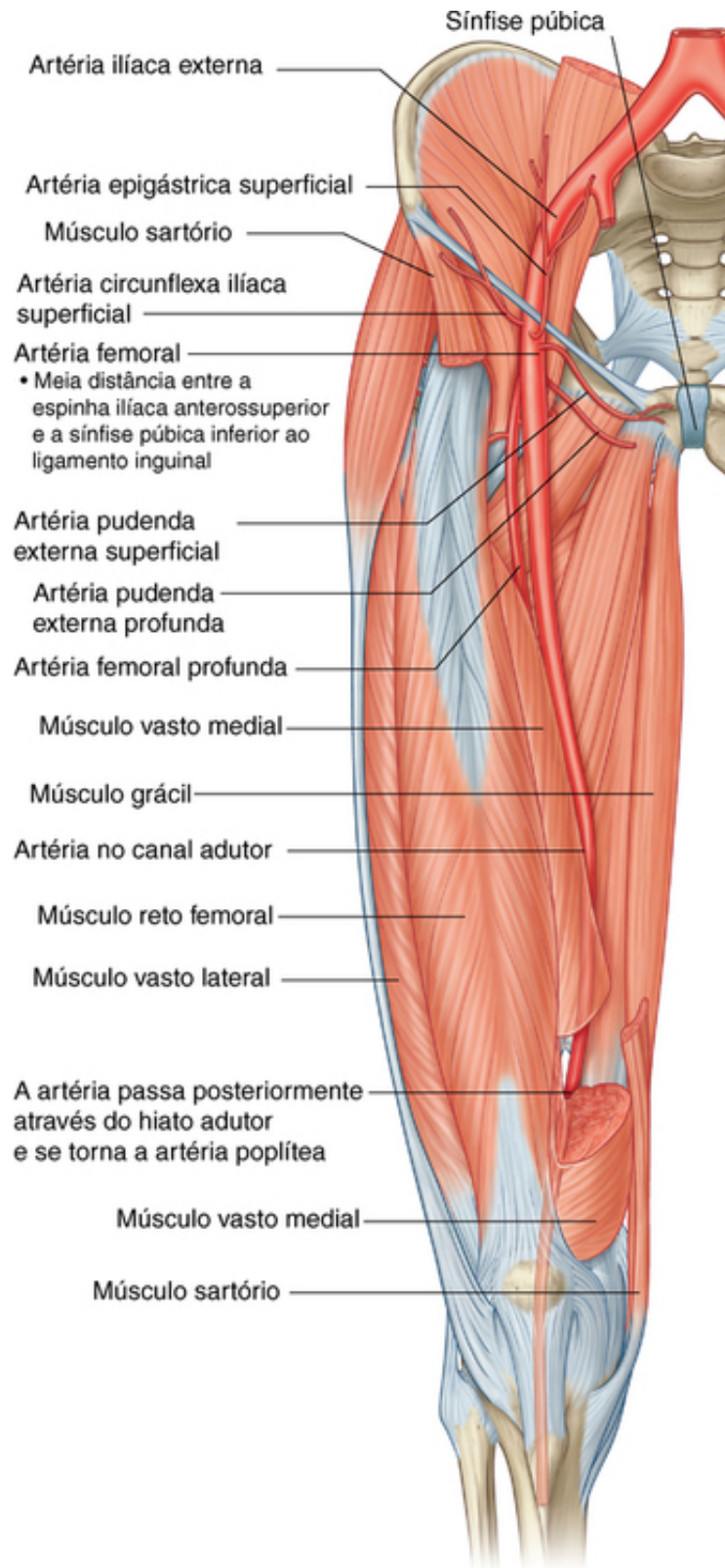
Elas podem ocorrer como uma ruptura muscular pequena, que pode ser demonstrada como uma área focal de fluido no interior do músculo. Com lesões mais graves, mais fibras musculares são rompidas, podendo, finalmente, resultar em uma ruptura completa do músculo. Os músculos da coxa que habitualmente se rompem incluem os músculos do jarrete. A ruptura dos músculos abaixo do joelho geralmente ocorre no interior do músculo sóleo, embora outros músculos possam ser afetados.

## Artérias

Três artérias entram na coxa: a artéria femoral, a artéria obturatória e a artéria glútea inferior. Destas, a artéria femoral é a maior e supre a maior parte do membro inferior. As três artérias contribuem para uma rede anastomótica de vasos, ao redor da articulação do quadril.

### Artéria femoral

A artéria femoral é a continuação da artéria ilíaca externa, e se inicia quando esta passa por baixo do ligamento inguinal para entrar no triângulo femoral no aspecto anterior da região superior da coxa (Fig. 6.63). A artéria femoral é palpável no triângulo femoral, imediatamente inferior ao ligamento inguinal, a meio caminho entre a espinha ilíaca anterossuperior e a sínfise púbica.



**FIG. 6.63** Artéria femoral.

A artéria femoral segue verticalmente através do trígono femoral e então continua inferiormente na coxa no canal dos adutores. Ela deixa o canal passando através do hiato dos adutores no músculo adutor magno e se torna a artéria poplítea posteriormente ao joelho.

Um grupo de quatro pequenos ramos — **artéria epigástrica superficial**, **artéria circunflexa ilíaca superficial**, **artéria pudenda externa superficial** e **artéria pudenda externa profunda** — se origina da artéria femoral no trígono femoral e supre as regiões cutâneas da parte superior da coxa, do abdome inferior e do períneo.



## Artéria femoral profunda

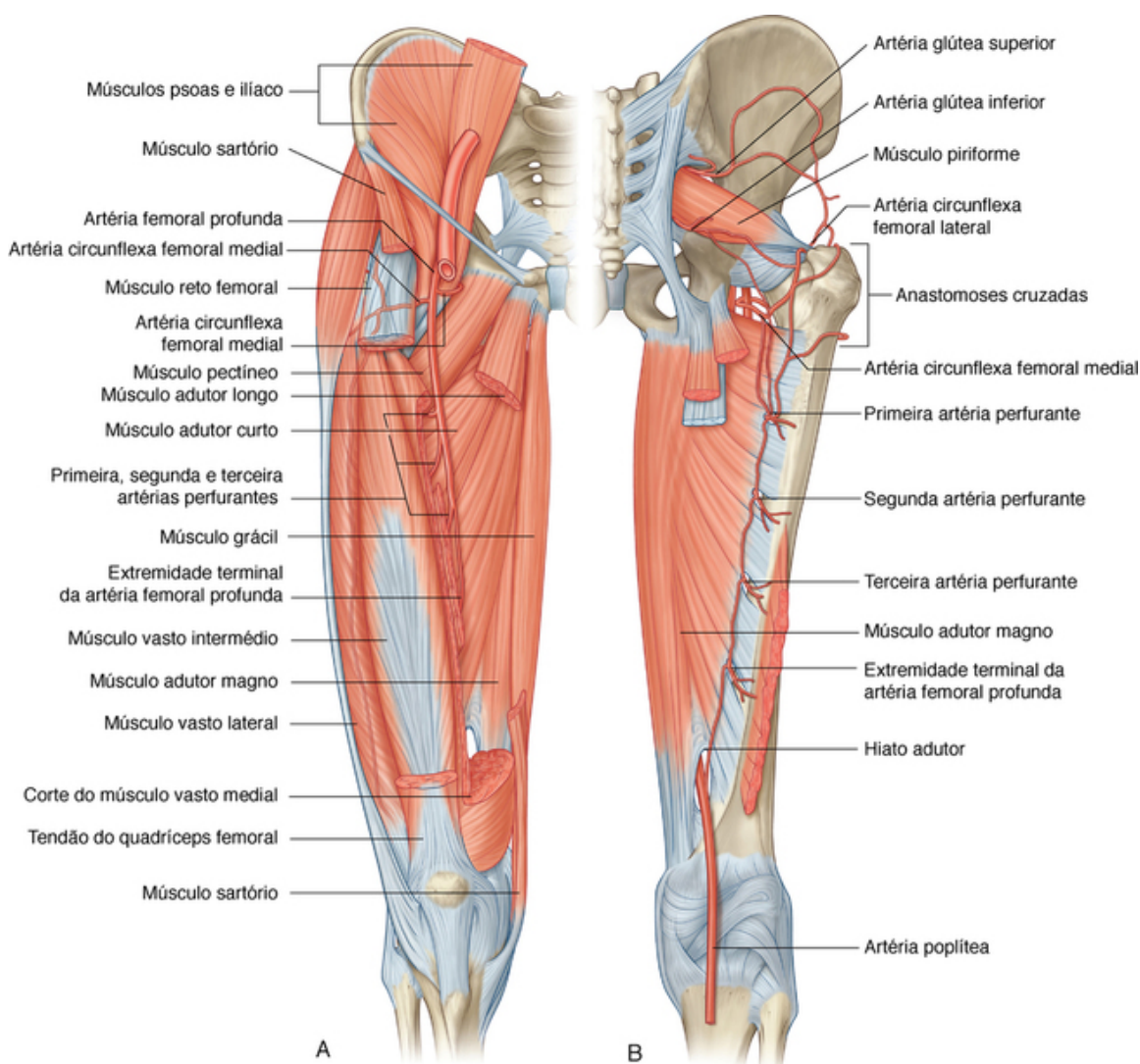
O maior ramo da artéria femoral na coxa é a **artéria femoral profunda**, que se origina da região lateral da artéria femoral no triângulo femoral e é a principal fonte de suprimento sanguíneo para a coxa (Fig. 6.63). A artéria femoral profunda imediatamente segue:

- posteriormente, entre os músculos pectíneo e adutor longo e então entre os músculos adutor longo e adutor curto; e
- inferiormente, entre os músculos adutor longo e adutor magno, finalmente penetrando através do músculo adutor magno para conectar-se com os ramos da artéria poplítea atrás do joelho.

A artéria femoral profunda possui os ramos circunflexo femoral lateral e circunflexo femoral medial e três ramos perforantes.

## Artéria circunflexa femoral lateral

A **artéria circunflexa femoral lateral** em geral se origina proximalmente da região lateral da artéria femoral profunda, mas pode-se originar diretamente da artéria femoral (Fig. 6.64). Ela passa profundamente nos músculos sartório e reto femoral e se divide em três ramos terminais:



**FIG. 6.64** Artéria femoral profunda. **A.** Vista anterior. **B.** Vista posterior.

- Um **ramo ascendente**, que sobe em direção lateral, profundamente ao músculo tensor da fáscia lata, e se conecta com um ramo da artéria circunflexa femoral medial para formar um canal, que circunda o colo do fêmur e supre o colo e a cabeça do fêmur.
- Um **ramo descendente**, que desce profundamente ao músculo reto femoral, penetra o músculo vasto lateral



e se conecta com um ramo da artéria poplítea, próximo ao joelho.

- Um **ramo transverso** passa lateralmente para perfurar o vasto lateral e então circunda a parte proximal da diáfise do fêmur para se anastomosar com ramos da artéria circunflexa femoral medial, artéria glútea inferior e a primeira artéria perfurante para formar a anastomose cruzada ao redor do quadril.

### Artéria circunflexa femoral medial

A **artéria circunflexa femoral medial** normalmente se origina proximalmente no aspecto posteromedial da artéria femoral profunda, mas pode originar-se da artéria femoral (Fig. 6.64). Ela segue medialmente ao redor da diáfise do fêmur, primeiramente entre os músculos pectíneo e iliopsoas, e depois entre o músculo obturador externo e o músculo adutor curto. Próximo à margem do músculo adutor curto o vaso dá origem a um pequeno ramo, que entra na articulação do quadril através da incisura do acetábulo e se anastomosa ao ramo acetabular da artéria obturatória.

O tronco principal da artéria circunflexa femoral medial passa sobre a margem superior do músculo adutor magno e se divide em dois ramos principais, profundamente ao músculo quadrado femoral:

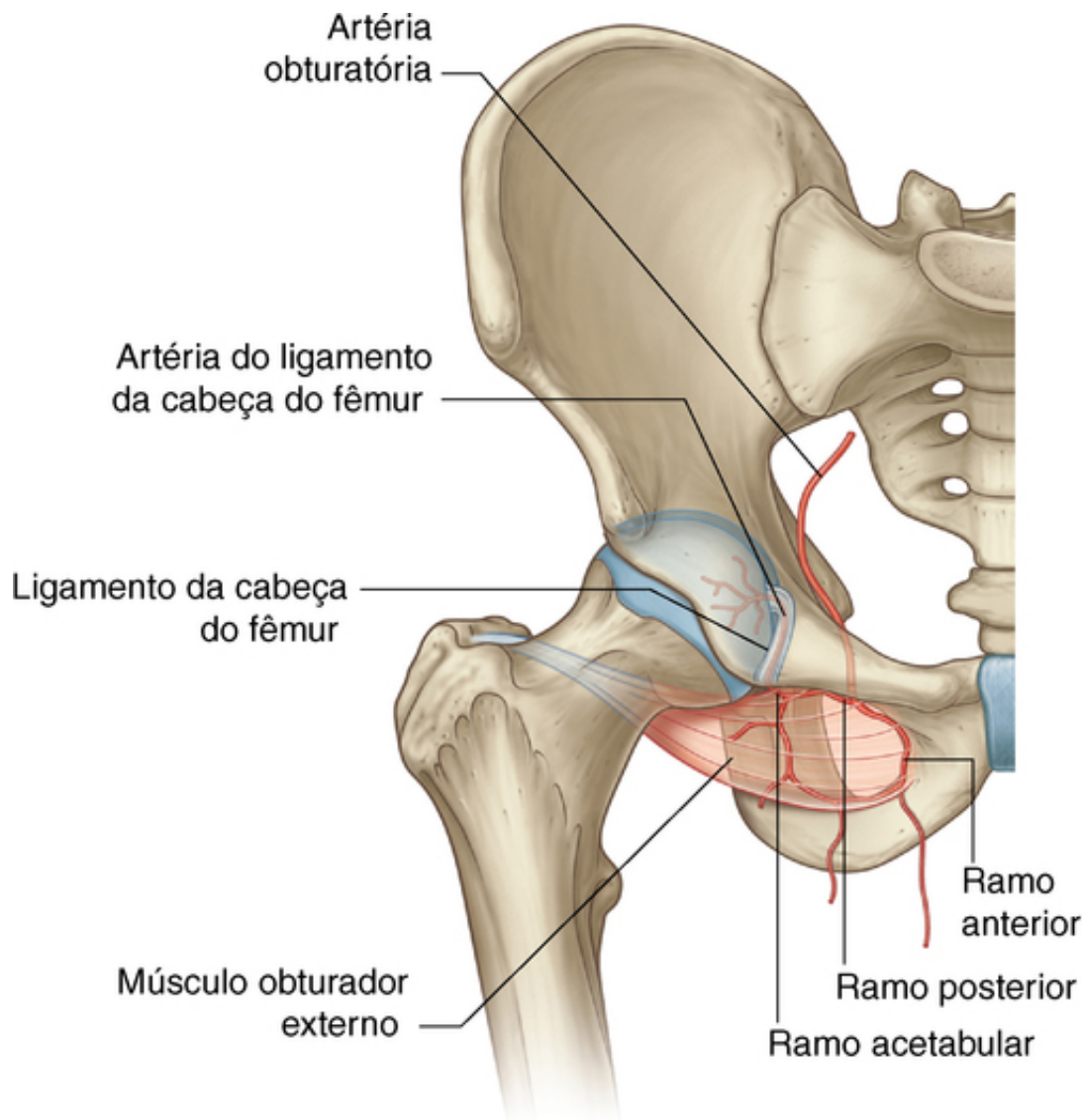
- Um ramo ascende na fossa trocantérica e se conecta com ramos da artéria glútea e circunflexa femoral lateral.
- O outro ramo segue lateralmente para participar, com ramos da artéria circunflexa femoral lateral, artéria glútea inferior e a primeira artéria perfurante, da formação de uma rede anastomótica de vasos ao redor do quadril.

### Artérias perfurantes

As três **artérias perfurantes** se originam da artéria femoral profunda (Fig. 6.64) enquanto esta desce anterior ao músculo adutor curto — a primeira se origina acima do músculo, a segunda se origina anterior ao músculo, e a terceira se origina abaixo do músculo. Todas as três penetram, através do músculo adutor magno, próximo de sua fixação, na linha áspera para suprir o compartimento posterior da coxa. Aqui os vasos possuem ramos ascendentes e descendentes que se interconectam para formar um canal longitudinal, que participa da formação de uma rede anastomótica de vasos ao redor do quadril, acima, e se anastomosa com ramos da artéria poplítea posteriormente ao joelho, abaixo.

### Artéria obturatória

A **artéria obturatória** se origina, como um ramo, da artéria ilíaca interna na cavidade pélvica e entra no compartimento medial da coxa, através do canal obturatório (Fig. 6.65). Ao passar pelo canal, ela se bifurca em um **ramo anterior** e um **ramo posterior**, que, juntos, formam um canal que circunda a margem da membrana obturadora e se localiza na fixação do músculo obturador externo.



**FIG. 6.65** Artéria obturatória.

Os vasos originados dos ramos anterior e posterior suprem os músculos adjacentes e se anastomosam às artérias glútea inferior e circunflexa femoral medial. Além disso, um ramo acetabular originado do ramo posterior entra na articulação do quadril, através da incisura do acetábulo, e contribui para o suprimento da cabeça do fêmur.

## Na clínica

### Doença vascular periférica

A doença vascular periférica é geralmente caracterizada por redução do fluxo sanguíneo para as pernas. Essa desordem pode ocorrer devido a estenoses (estreitamentos) e/ou oclusões (bloqueios) na região inferior da aorta e nos vasos ilíacos, femorais, tibiais e fibulares. Os pacientes geralmente possuem isquemia crônica no membro e isquemia “crônica agudizada” na perna.

### Isquemia crônica da perna

A isquemia crônica da perna é um distúrbio no qual os vasos sofreram uma degeneração ateromatosa e geralmente ocorre estreitamento luminal significativo (na maioria das vezes, superior a 50%). A maioria dos pacientes com doença arterial periférica apresenta doença arterial disseminada (incluindo doença cardiovascular e cerebrovascular), que pode ser clinicamente assintomática. Alguns desses pacientes desenvolvem uma isquemia tão severa que a viabilidade do membro fica ameaçada (**isquemia crítica do membro**).

O sintoma mais comum de isquemia em membro inferior é a **claudicação intermitente**. Os pacientes se

apresentam com história de dor que se desenvolve nos músculos da panturrilha (geralmente associada à oclusão ou ao estreitamento na artéria femoral) ou nas nádegas (geralmente associada à oclusão ou ao estreitamento dos segmentos aortoiliacos). A dor experimentada nesses músculos geralmente é do tipo câibra e ocorre durante a deambulação. O paciente repousa e é capaz de continuar caminhando por uma distância igual até que a dor recorra, fazendo com que o paciente pare novamente.

### **Isquemia crônica agudizada**

Em alguns pacientes com isquemia crônica do membro, um evento agudo bloqueia os vasos ou reduz o suprimento sanguíneo de tal forma que a viabilidade do membro fica ameaçada.

Ocasionalmente, uma perna pode tornar-se agudamente isquêmica, sem evidência de doença aterosclerótica subjacente. Nesses pacientes, é provável que um êmbolo tenha embolizado do coração. Pacientes com doenças da valva atrioventricular esquerda e fibrilação atrial estão propensos à doença embólica.

### **Isquemia crítica do membro**

A isquemia crítica ocorre quando o suprimento sanguíneo para o membro é tão pequeno que sua viabilidade fica severamente ameaçada; nesse caso, muitos pacientes apresentam gangrena, ulceração e dor severa em repouso no pé. Esses pacientes necessitam de tratamento urgente, que pode ser na forma de reconstrução cirúrgica, angioplastia radiológica ou mesmo amputação.

## **Veias**

As veias da coxa se dividem em superficiais e profundas. As veias profundas geralmente seguem as artérias e possuem nomes similares. As veias superficiais estão na fáscia superficial, interconectadas com as veias profundas, e geralmente não acompanham as artérias. A maior das veias superficiais na coxa é a veia safena magna.

### **Veia safena magna**

A veia safena magna se origina de um arco venoso sobre a face dorsal do pé e ascende ao longo da região medial do membro inferior até a região proximal da coxa (p. 568). Então ela passa através do hiato safeno na fáscia profunda que cobre a região anterior da coxa para se conectar com a veia femoral no triângulo femoral (p. 572).

## **Nervos**

Existem três nervos principais na coxa, cada um deles associado a um dos três compartimentos. O nervo femoral está associado ao compartimento anterior da coxa, o nervo obturatório está associado ao compartimento medial da coxa e o nervo isquiático ao compartimento posterior da coxa.

### **Nervo femoral**

O nervo femoral se origina do plexo lombar (segmentos espinais L2–L4), na parede posterior do abdome, e entra no triângulo femoral da coxa, passando sob o ligamento inguinal (Fig. 6.66). No triângulo femoral, o nervo femoral localiza-se na região lateral da artéria femoral, ficando fora da bainha femoral que circunda os vasos.



**FIG. 6.66** Nervo femoral.

Antes de entrar na coxa, o nervo femoral supre ramos para os músculos íliaco e pectíneo.

Imediatamente após passar sob o ligamento inguinal, o nervo femoral se divide em ramos anteriores e posteriores, que suprem os músculos do compartimento anterior da coxa e a pele sobre as regiões anterior e medial da coxa e a região medial da perna e do pé.

Os ramos do nervo femoral (Fig. 6.66) incluem:

- ramos cutâneos anteriores, os quais penetram na fáscia profunda para suprir a pele na parte frontal da coxa e joelho;

- diversos nervos motores, os quais suprem os músculos do quadríceps femoral (reto femoral, vasto lateral, vasto médio e vasto medial) e o músculo sartório; e

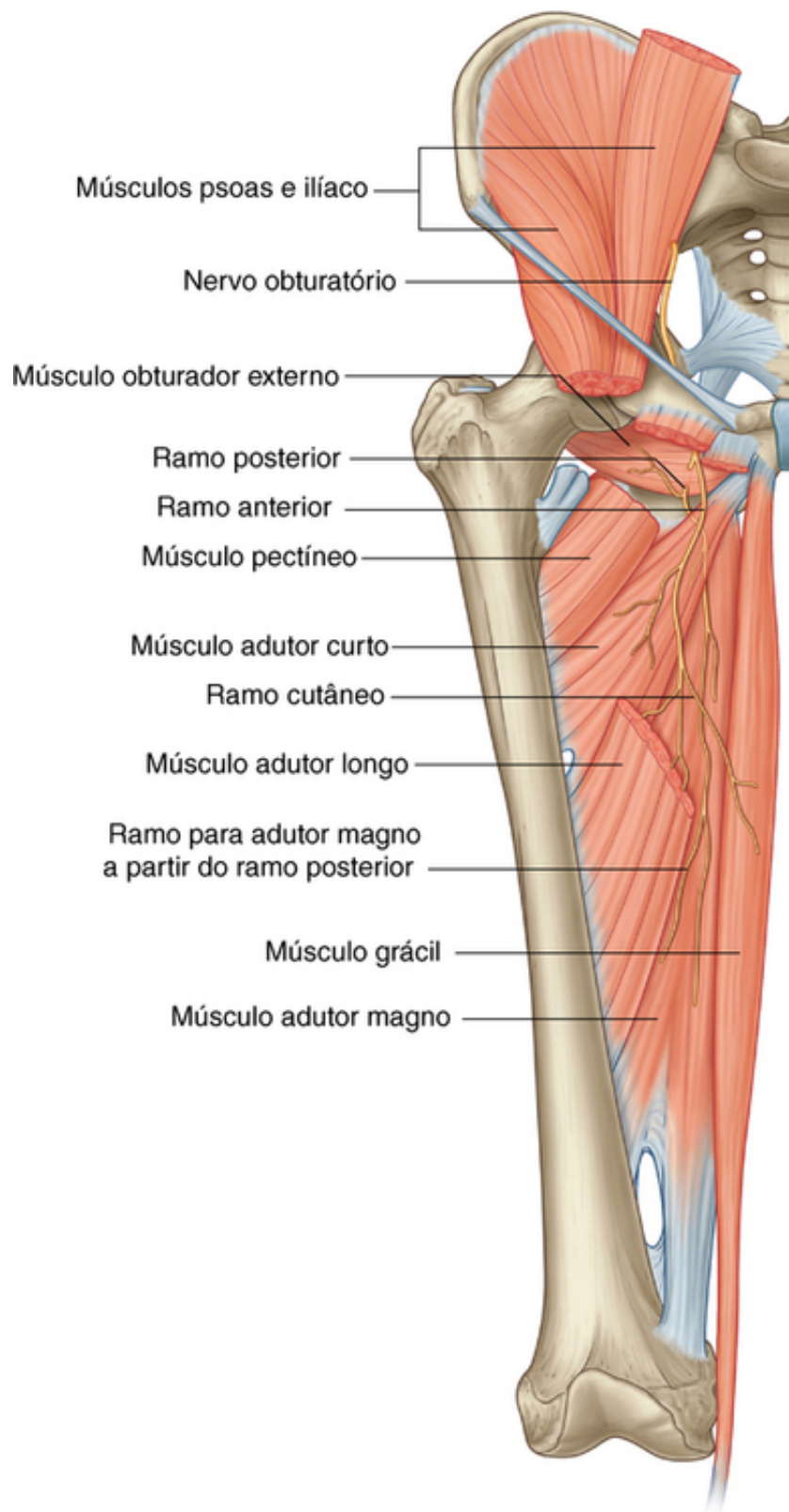
- um nervo cutâneo longo, o nervo safeno, que supre a pele distalmente até a parte medial do pé.

O **nervo safeno** acompanha a artéria femoral através do canal dos adutores, mas não passa através do hiato dos adutores com a artéria femoral. Em vez disso, esse nervo penetra diretamente através do tecido conjuntivo próximo da extremidade do canal, aparecendo entre os músculos sartório e grácil na região medial do joelho. Aqui o nervo safeno penetra na fáscia profunda e continua inferiormente na região medial da perna até o pé e supre a pele da região medial do joelho, da perna e do pé.

### Nervo obturatório

O nervo obturatório é um ramo do plexo lombar (segmentos espinais L2–L4) na parede posterior do abdome. Ele desce através do músculo psoas maior e se exterioriza na margem medial do músculo psoas maior para entrar na pelve ([Fig. 6.67](#)). O nervo obturatório continua ao longo da parede lateral da pelve e entra no compartimento medial da coxa, passando através do canal obturatório. Ele supre a maior parte dos músculos adutores e a pele sobre a região medial da coxa. Assim que o nervo obturatório entra na coxa, ele se divide em dois ramos, um ramo anterior e um ramo posterior, que são separados pelo músculo adutor curto:



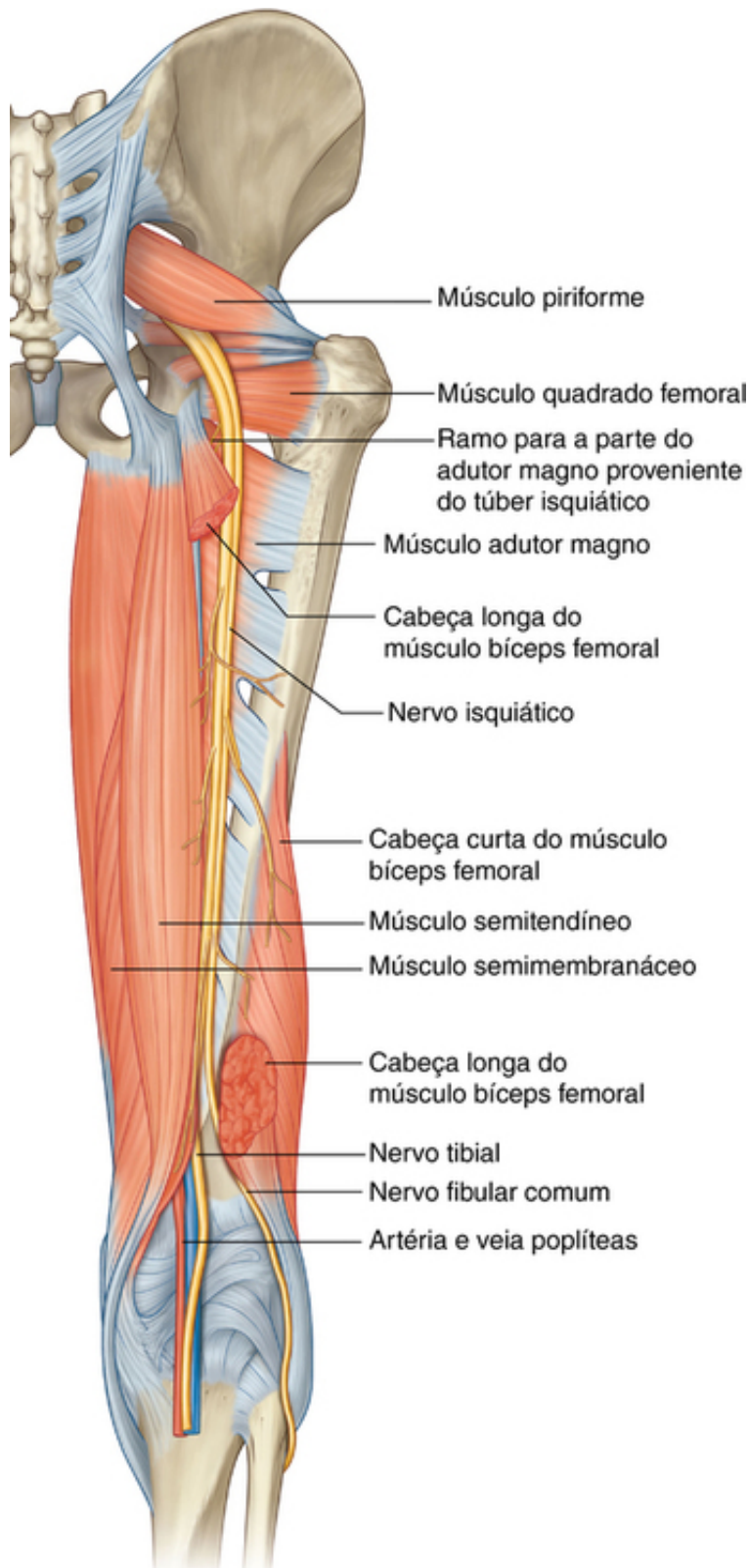


**FIG. 6.67** Nervo obturatório.

- O **ramo posterior** desce por trás do músculo adutor curto e sobre a face anterior do músculo adutor magno, suprimindo os músculos obturador externo e adutor curto e parte do músculo adutor magno que se fixa na linha áspera.
- O **ramo anterior** desce sobre a superfície anterior do músculo adutor curto e se localiza atrás dos músculos pectíneo e adutor longo — ele fornece ramos para os músculos adutor longo, grácil e adutor curto e, geralmente, contribui no suprimento do músculo pectíneo, além de emitir ramos cutâneos para a pele sobre a região medial da coxa.

## Nervo isquiático

O nervo isquiático é um ramo do plexo lombossacral (segmentos espinais L4–S3) e desce no compartimento posterior da coxa, a partir da região glútea (Fig. 6.68). Ele inerva todos os músculos do compartimento posterior da coxa, e então seus ramos continuam em direção à perna e ao pé.



**FIG. 6.68** Nervo isquiático.

No compartimento posterior da coxa, o nervo isquiático se localiza sobre o músculo adutor magno e é

atravessado pela cabeça longa do músculo bíceps femoral.

Proximal ao joelho e, algumas vezes, no interior da pelve o nervo isquiático divide-se em seus dois ramos terminais: o **nervo tibial** e o **nervo fibular comum**. Esses nervos seguem verticalmente para baixo, na coxa, e entram na fossa poplíteia posteriormente ao joelho. Aqui, eles se encontram com a artéria e a veia poplíteas.

### Nervo tibial

A divisão tibial do nervo isquiático, antes ou depois de sua separação do nervo fibular comum, emite ramos para todos os músculos do compartimento posterior da coxa (cabeça longa do bíceps femoral, semimembranáceo, semitendíneo), exceto a cabeça curta do bíceps femoral, que é innervada pela divisão fibular comum (Fig. 6.68).

O nervo tibial desce através da fossa poplíteia, entra no compartimento posterior da perna e continua na planta do pé.

O nervo tibial innerva:

- todos os músculos do compartimento posterior da perna;
- todos os músculos intrínsecos da planta do pé, incluindo os dois primeiros músculos interósseos dorsais, que também podem ser innervados pelo nervo fibular profundo;
- a pele sobre a região posterolateral da metade inferior da perna, a região lateral do tornozelo, pé e dedo mínimo e a pele sobre a planta do pé e dos dedos.

### Nervo fibular comum

O nervo fibular comum innerva a cabeça curta do músculo bíceps femoral no compartimento posterior da coxa e continua nos compartimentos anterior e lateral da perna e segue até o pé (Fig. 6.68).

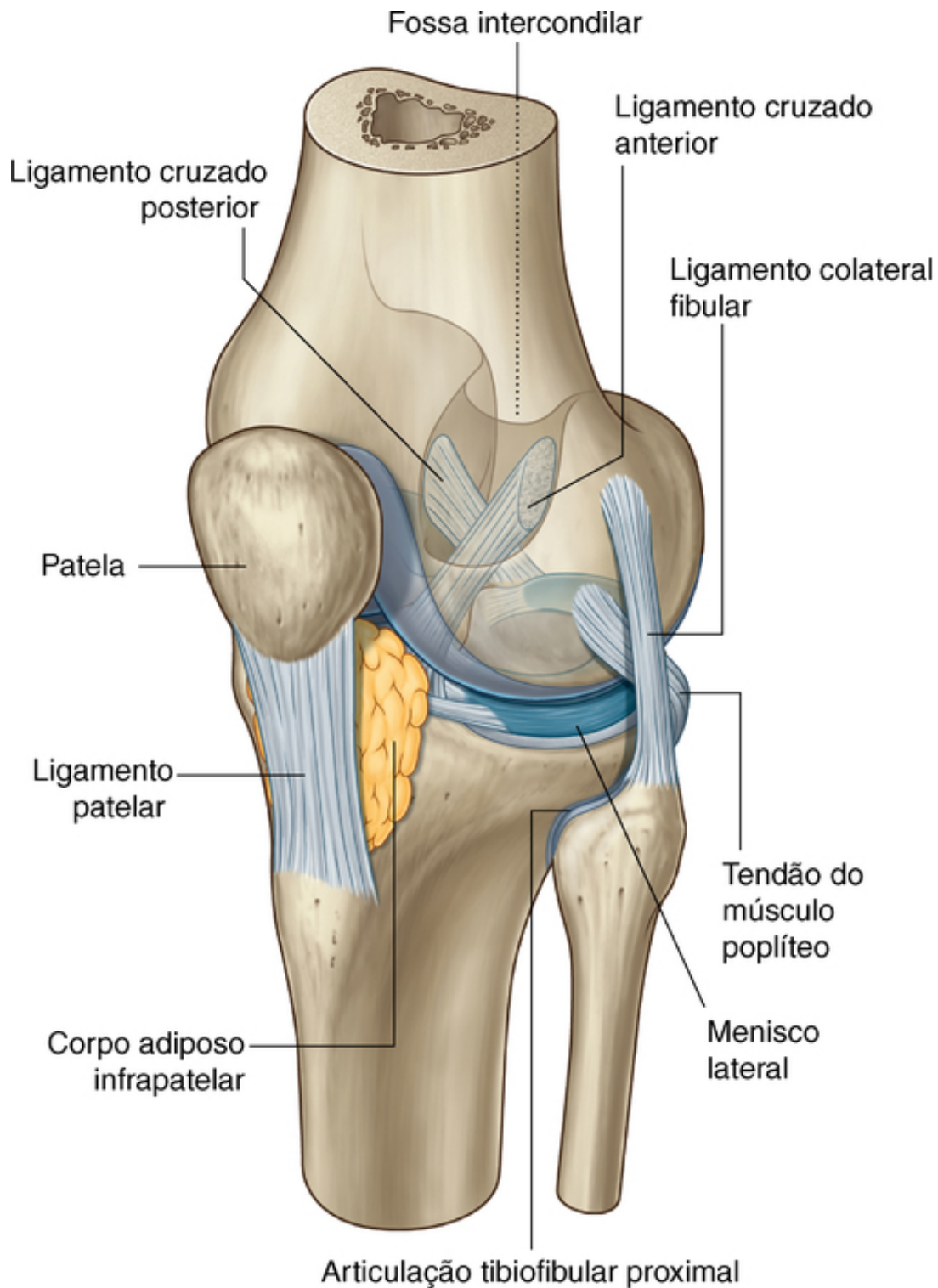
Ele innerva:

- Todos os músculos nos compartimentos anterior e lateral da perna.
- Um músculo (extensor curto dos dedos) no aspecto dorsal do pé.
- Os dois primeiros músculos interósseos dorsais na planta do pé; e
- A pele no aspecto lateral da perna e tornozelo, além do aspecto dorsal do pé e os dedos.

## Articulação do joelho

A articulação do joelho é a maior articulação sinovial do corpo. Ela consiste:

- na articulação entre o fêmur e a tibia, que é de suporte de peso; e
- na articulação entre a patela e o fêmur, que permite que a tração do músculo quadríceps femoral seja direcionada anteriormente do joelho para a tibia sem o desgaste do tendão (Fig. 6.69).



**FIG. 6.69** Articulação do joelho. A cápsula articular não é mostrada.

Dois meniscos fibrocartilágneos, um de cada lado, entre os côndilos do fêmur e a tíbia, acomodam as mudanças de formato das superfícies articulares durante os movimentos articulares.

Os movimentos detalhados da articulação do joelho são complexos, mas basicamente ela é uma articulação em dobradiça que permite, principalmente, a flexão e a extensão. Como toda articulação em dobradiça, a articulação do joelho é reforçada por ligamentos colaterais, um de cada lado da articulação. Além disso, dois ligamentos muito fortes (os ligamentos cruzados) interconectam as extremidades adjacentes do fêmur e da tíbia e mantêm suas posições opostas durante o movimento.

Pelo fato da articulação do joelho estar envolvida no suporte de peso, ela possui um eficiente mecanismo de “bloqueio” que reduz a quantidade de energia muscular requerida para manter a articulação estendida na posição em pé.

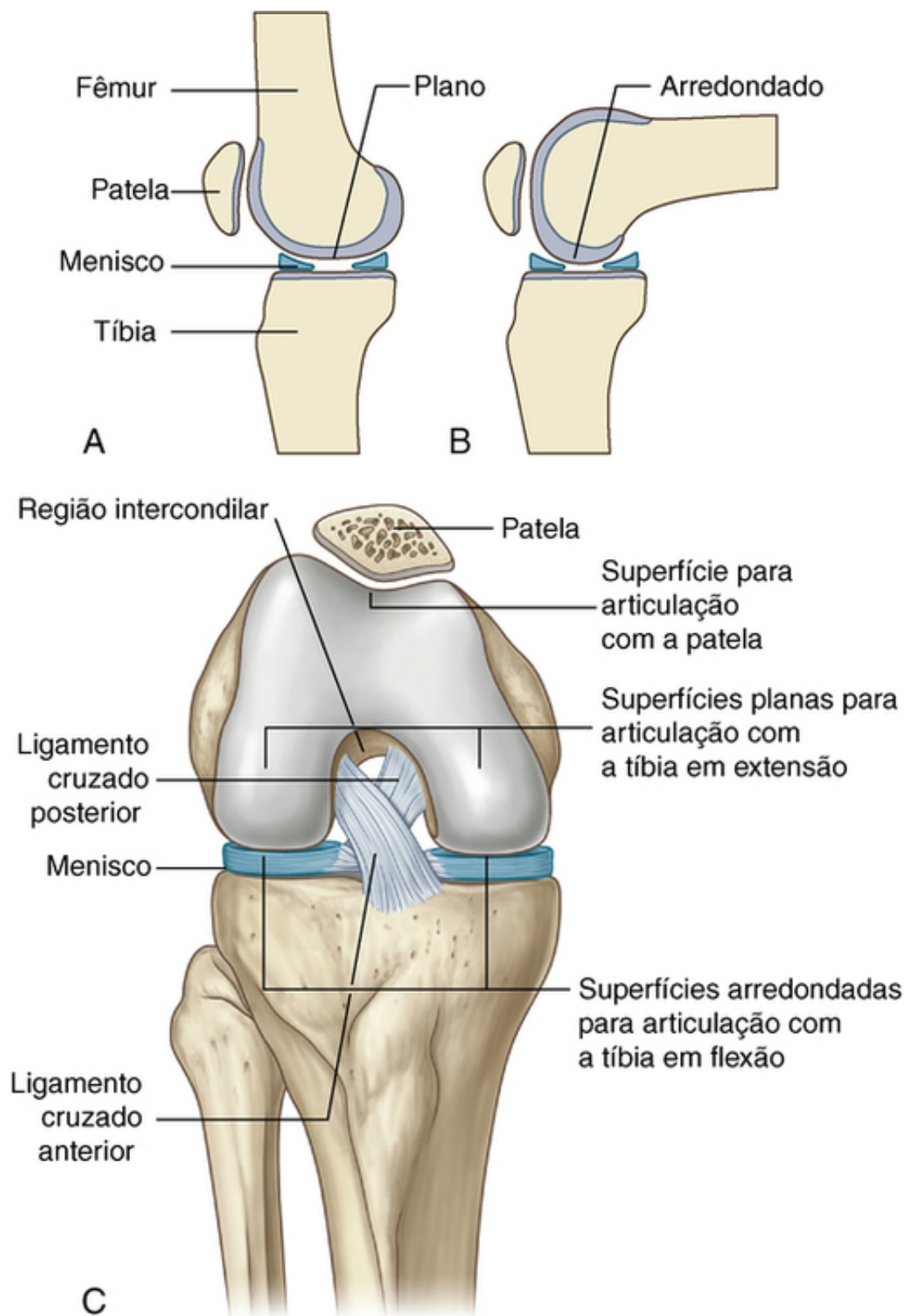
## **Faces articulares**

As faces articulares dos ossos que contribuem para a articulação do joelho são recobertas por cartilagem hialina. As principais superfícies envolvidas incluem:

- os dois côndilos do fêmur;
- as superfícies adjacentes do aspecto superior dos côndilos da tíbia.

As superfícies dos côndilos do fêmur que se articulam com a tíbia, na flexão do joelho, são curvas ou arredondadas, enquanto as superfícies que se articulam na extensão total do joelho são planas ([Fig. 6.70](#)).



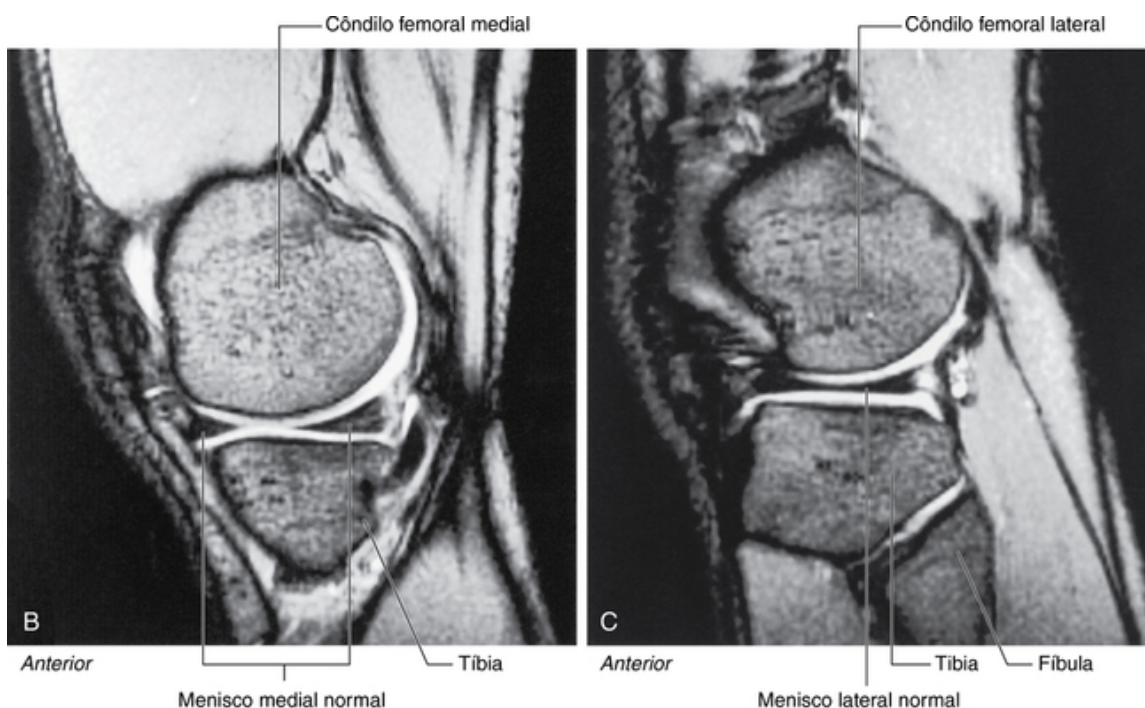
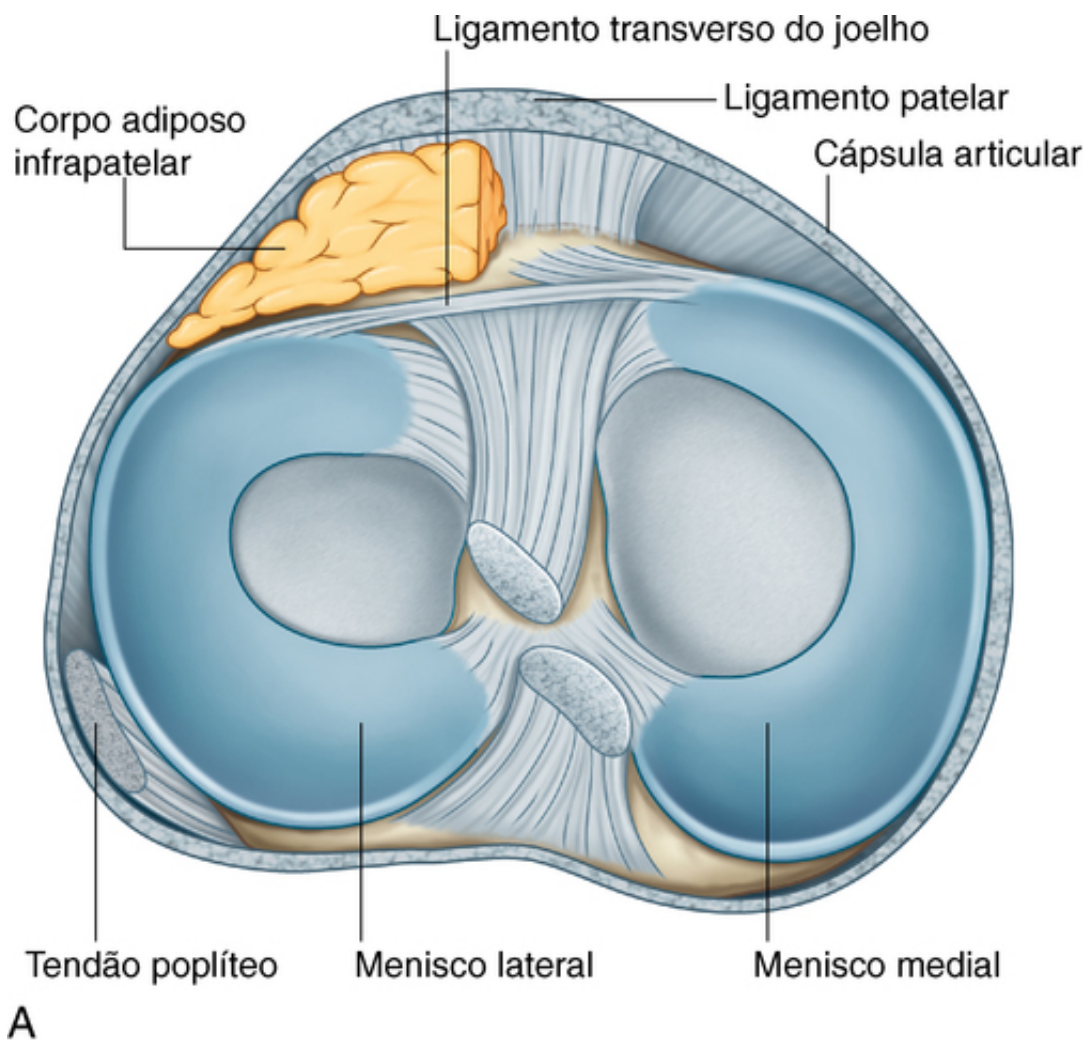


**FIG. 6.70** Superfícies articulares da articulação do joelho. **A.** Estendido. **B.** Flexionado. **C.** Vista anterior (flexionado).

As faces articulares entre o fêmur e a patela possuem uma canaleta em forma de V na face anterior da epífise distal do fêmur, onde os dois côndilos se juntam e a face adjacente do aspecto posterior da patela. As faces articulares ficam todas envolvidas por uma única cavidade articular, assim como os meniscos intra-articulares entre os côndilos.

## Meniscos

Existem dois meniscos, que são estruturas fibrocartilágneas em forma de C, na articulação do joelho, sendo um deles medial (**menisco medial**) e o outro lateral (**menisco lateral**) ([Fig. 6.71](#)). Ambos estão fixados, por suas extremidades, às facetas na área intercondilar da face articular superior da tíbia.



**FIG. 6.71** Meniscos da articulação do joelho. **A.** Vista superior. Meniscos da articulação do joelho. **B.** Articulação do joelho normal mostrando o menisco medial. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no plano sagital. **C.** Articulação do joelho normal mostrando o menisco lateral. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no plano sagital.

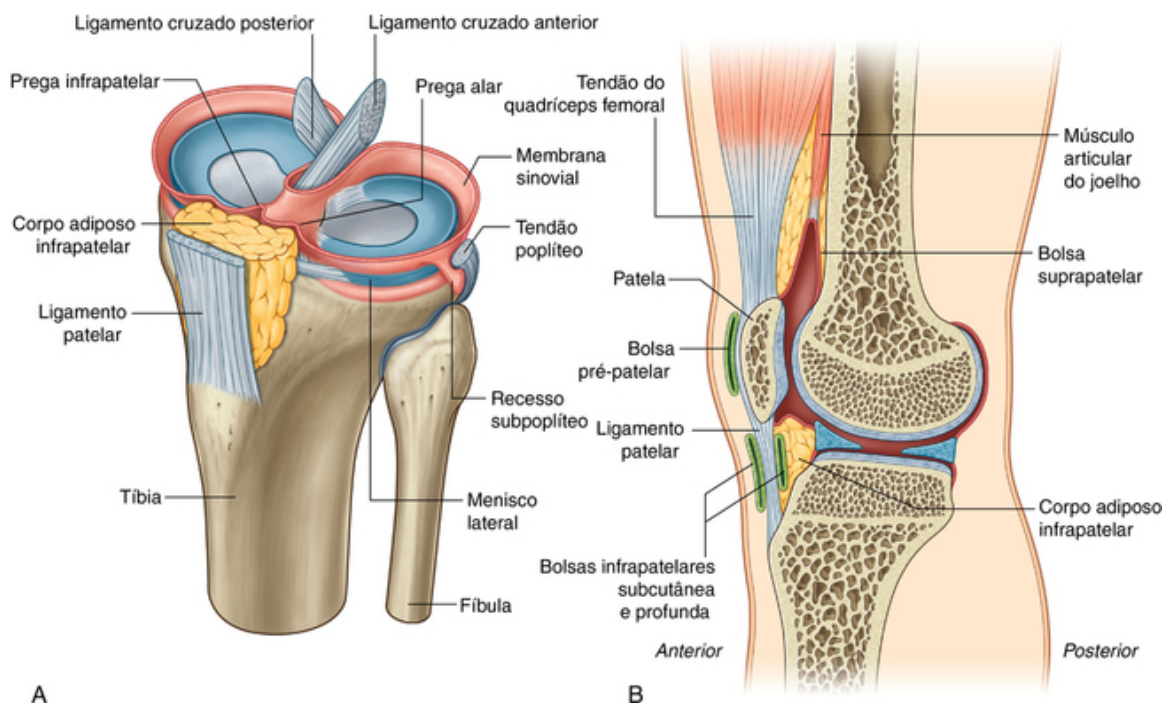
O menisco medial está fixado, ao redor de sua margem, à cápsula articular e ao ligamento colateral tibial, enquanto o menisco lateral não está fixado à cápsula. Portanto, o menisco lateral é mais móvel que o menisco medial.

Os meniscos estão interconectados anteriormente pelo ligamento transverso do joelho. O menisco lateral também está conectado ao tendão do músculo poplíteo, que passa superolateralmente entre esse menisco e a cápsula para se fixar no fêmur.

Os meniscos melhoram a congruência entre os côndilos da tíbia e do fêmur, durante os movimentos articulares, nos quais as faces articulares dos côndilos do fêmur que se articulam com o platô tibial mudam de pequenas faces curvas, na flexão, para grandes faces planas, na extensão.

### Membrana sinovial

A membrana sinovial da articulação do joelho se fixa às margens das faces articulares e às margens externas superior e inferior dos meniscos (Fig. 6.72A). Os dois ligamentos cruzados, que se fixam na área intercondilar da tíbia, inferiormente, e na fossa intercondilar do fêmur, superiormente, estão do lado de fora da cavidade articular mas envolvidos pela membrana fibrosa da articulação do joelho.



**FIG. 6.72** Membrana sinovial da articulação do joelho e bolsas associadas. **A.** Vista superolateral. A patela e o fêmur não são mostrados. **B.** Corte sagital paramediano do joelho.

Posteriormente, a membrana sinovial se separa da membrana fibrosa da cápsula articular de cada lado do ligamento cruzado posterior e faz uma alça para a frente, ao redor de ambos os ligamentos, excluindo-os, dessa forma, da cavidade articular.

Anteriormente, a membrana sinovial está separada do ligamento da patela pelo **corpo adiposo infrapatelar**. De cada lado desse tecido adiposo a membrana sinovial forma uma margem em franja (uma **prega alar**), que se projeta na cavidade articular. Além disso, a membrana sinovial que reveste a parte inferior do corpo adiposo infrapatelar é elevada em uma prega afilada na linha mediana direcionada posteriormente (a **prega sinovial infrapatelar**), que se fixa à margem da fossa intercondilar do fêmur.

A membrana sinovial da articulação do joelho forma recessos em dois locais para gerar faces de pouco atrito para os movimentos dos tendões associados à articulação:

- A menor dessas é o **recesso poplíteo** (Fig. 6.72A), que se estende posterolateralmente na cavidade articular e se localiza entre o menisco lateral e o tendão do músculo poplíteo, que atravessa a cápsula articular.
- A segunda expansão é a **bolsa suprapatelar** (Fig. 6.72B), uma grande bolsa que é uma continuação da cavidade articular superiormente entre a extremidade distal da diáfise do fêmur e o músculo quadríceps



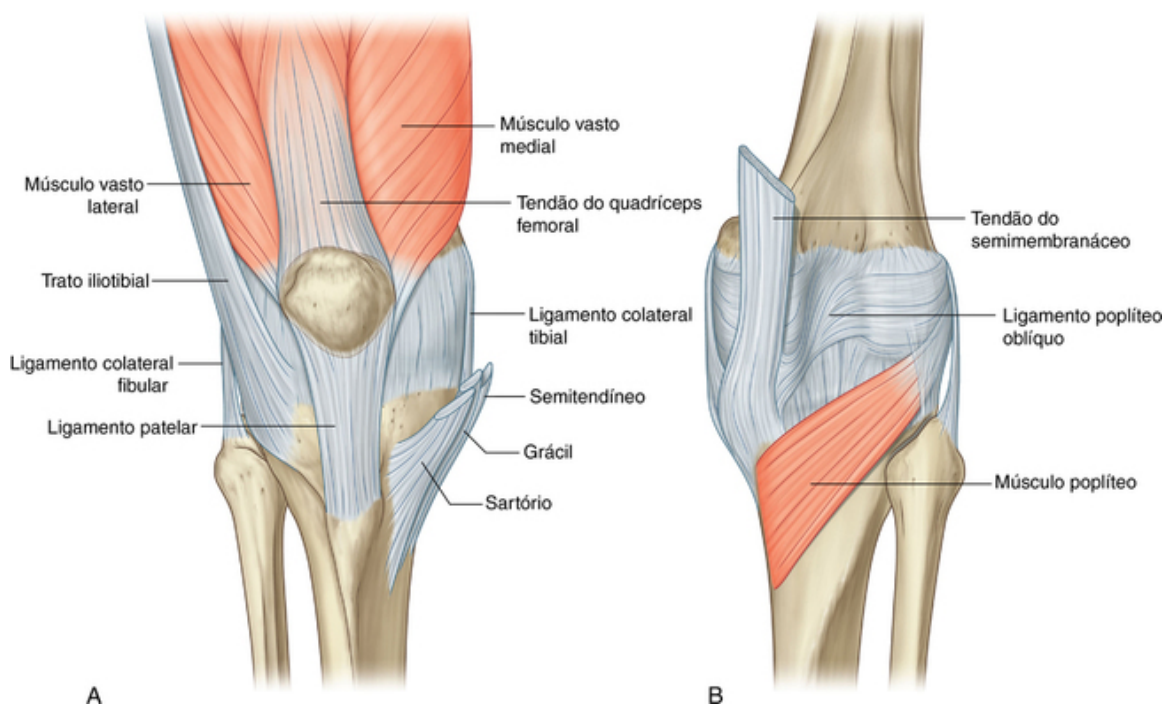
femoral e seu tendão — o ápice dessa bolsa está fixado ao pequeno músculo articular do joelho, que traciona a bolsa para fora da articulação durante a extensão do joelho.

Outras bolsas associadas ao joelho, mas que não se comunicam normalmente com a cavidade articular, incluem a bolsa subcutânea pré-patelar, as bolsas infrapatelares profundas e subcutâneas e numerosas outras bolsas associadas a tendões e ligamentos ao redor da articulação (Fig. 6.72B).

A bolsa pré-patelar é subcutânea e anterior à patela. As bolsas infrapatelar profunda e subcutânea estão, respectivamente, nas regiões profunda e subcutânea ao ligamento da patela.

### Membrana fibrosa

A membrana fibrosa da articulação do joelho é extensa e parcialmente formada, e reforçada por extensões dos tendões dos músculos circundantes (Fig. 6.73). Em geral, a membrana fibrosa envolve a cavidade articular e a área intercondilar:



**FIG. 6.73** Membrana fibrosa da cápsula articular do joelho. **A.** Vista anterior. **B.** Vista posterior.

- Na região medial da articulação do joelho, a membrana fibrosa funde-se com o ligamento colateral tibial e está fixada na face interna do menisco medial.
- Lateralmente, a face externa da membrana fibrosa é separada do ligamento colateral fibular por um espaço, e a face interna da membrana fibrosa não está fixada no menisco lateral.
- Anteriormente, a membrana fibrosa está fixada nas margens da patela, onde ela é reforçada com expansões tendíneas dos músculos vasto lateral e vasto medial, que também se fundem acima com o tendão do músculo quadríceps femoral e abaixo com o ligamento da patela.

A membrana fibrosa é reforçada anterolateralmente por uma extensão fibrosa do trato iliotibial e, posteromedialmente, por uma extensão do tendão do músculo semimembranoso (o **ligamento poplíteo oblíquo**), que se reflete superiormente através da parte posterior da membrana fibrosa, de medial para lateral.

A extremidade superior do músculo poplíteo passa, através de uma abertura, pela região posterolateral da membrana fibrosa do joelho, envolta pela membrana fibrosa quando seu tendão segue ao redor do joelho para se inserir no aspecto lateral do côndilo lateral do fêmur.

### Ligamentos

Os principais ligamentos associados à articulação do joelho são o ligamento da patela, os ligamentos colaterais tibial e fibular e os ligamentos cruzados anterior e posterior.

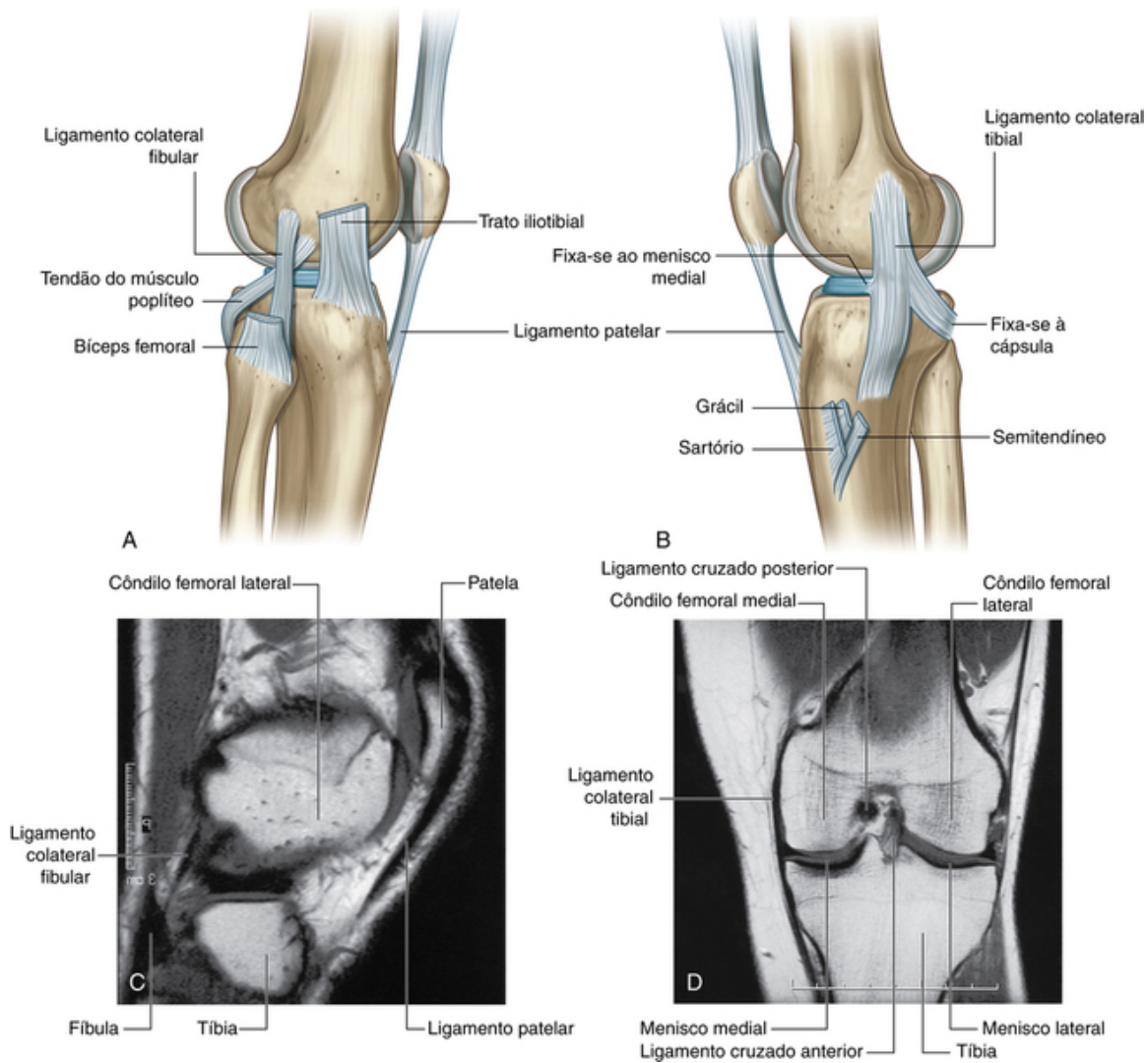
#### Ligamento da patela



O **ligamento da patela** é basicamente a continuação do tendão do músculo quadríceps femoral inferiormente à patela (Fig. 6.73). Ele está fixado superiormente nas margens e no ápice da patela e inferiormente na tuberosidade da tíbia.

### Ligamentos colaterais

Os ligamentos colaterais, um de cada lado da articulação, estabilizam a ação em dobradiça do joelho (Fig. 6.74).



**FIG. 6.74** Ligamentos colaterais da articulação do joelho. **A.** Vista lateral. **B.** Vista medial. **C.** Articulação do joelho normal mostrando o ligamento patelar e o ligamento colateral fibular. Imagem de ressonância magnética ponderada em T1 no plano sagital. **D.** Articulação do joelho normal mostrando o ligamento colateral tibial, os meniscos medial e lateral e os ligamentos cruzados anterior e posterior. Imagem de ressonância magnética ponderada em T1 no plano coronal.

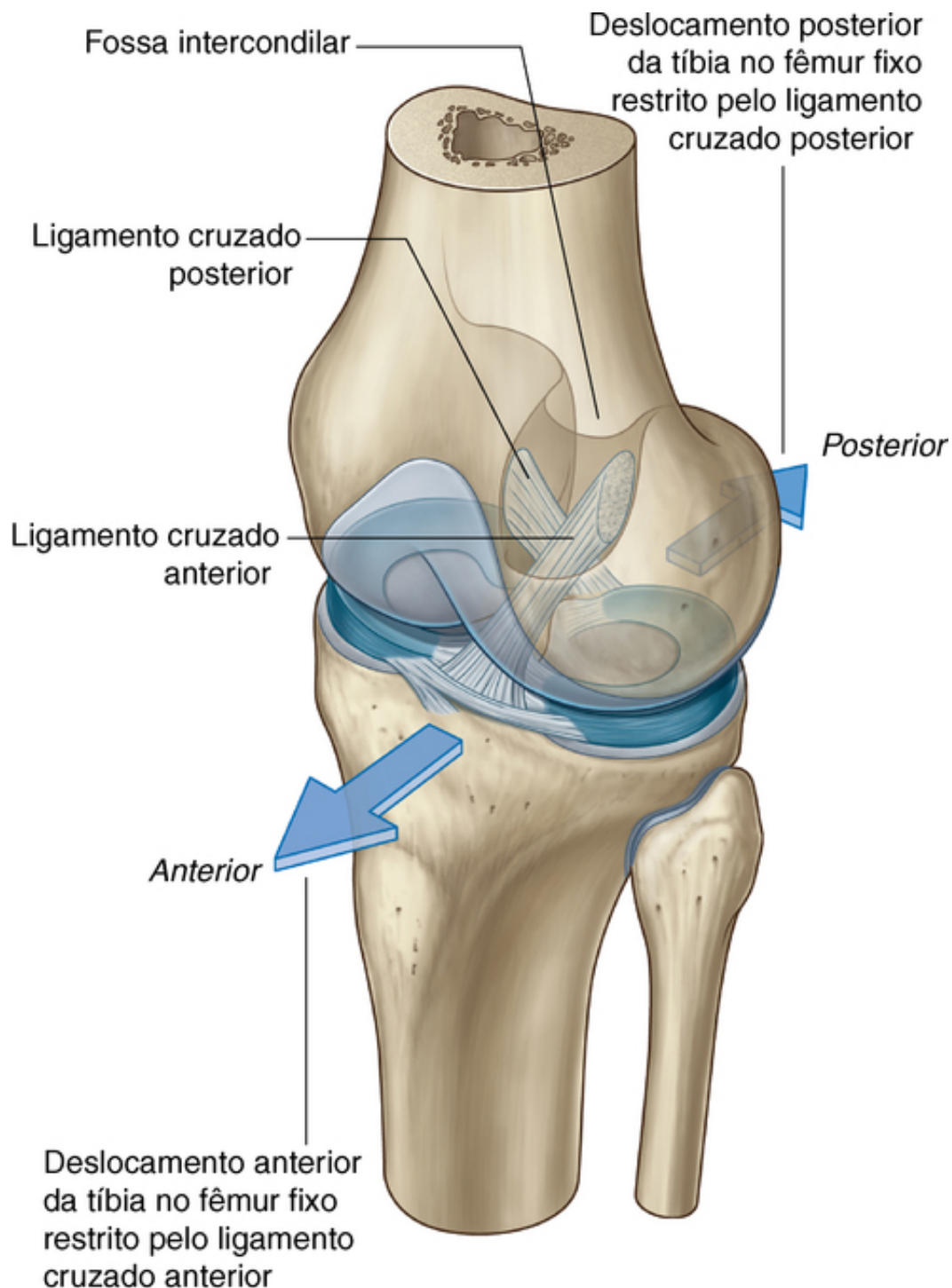
O **ligamento colateral fibular**, em forma de cabo, está fixado superiormente no epicôndilo lateral do fêmur, logo acima do sulco para o tendão poplíteo. Inferiormente, ele está fixado em uma depressão sobre a face lateral da cabeça da fíbula. Ele está separado da membrana fibrosa por uma bolsa.

O largo e plano **ligamento colateral tibial** está fixado, em grande parte de sua face profunda, na membrana fibrosa subjacente. Ele está ancorado superiormente no epicôndilo medial do fêmur, logo inferior ao tubérculo do adutor, e desce anteriormente para se fixar na margem medial e na face medial da tíbia, acima e atrás da fixação dos músculos sartório, grácil e semitendíneo.

### Ligamentos cruzados

Os dois ligamentos cruzados estão na área intercondilar do joelho e interconectam o fêmur e a tíbia

(Figs. 6.74D e 6.75). Eles são chamados “cruzados” porque se cruzam no plano sagital entre suas fixações no fêmur e na tíbia:



**FIG. 6.75** Ligamentos cruzados da articulação do joelho. Vista superolateral.

■ O **ligamento cruzado anterior** se fixa, por uma faceta, na parte anterior da área intercondilar da tíbia e sobe posteriormente para se fixar, por uma faceta, na parte posterior da parede lateral da fossa intercondilar do fêmur.

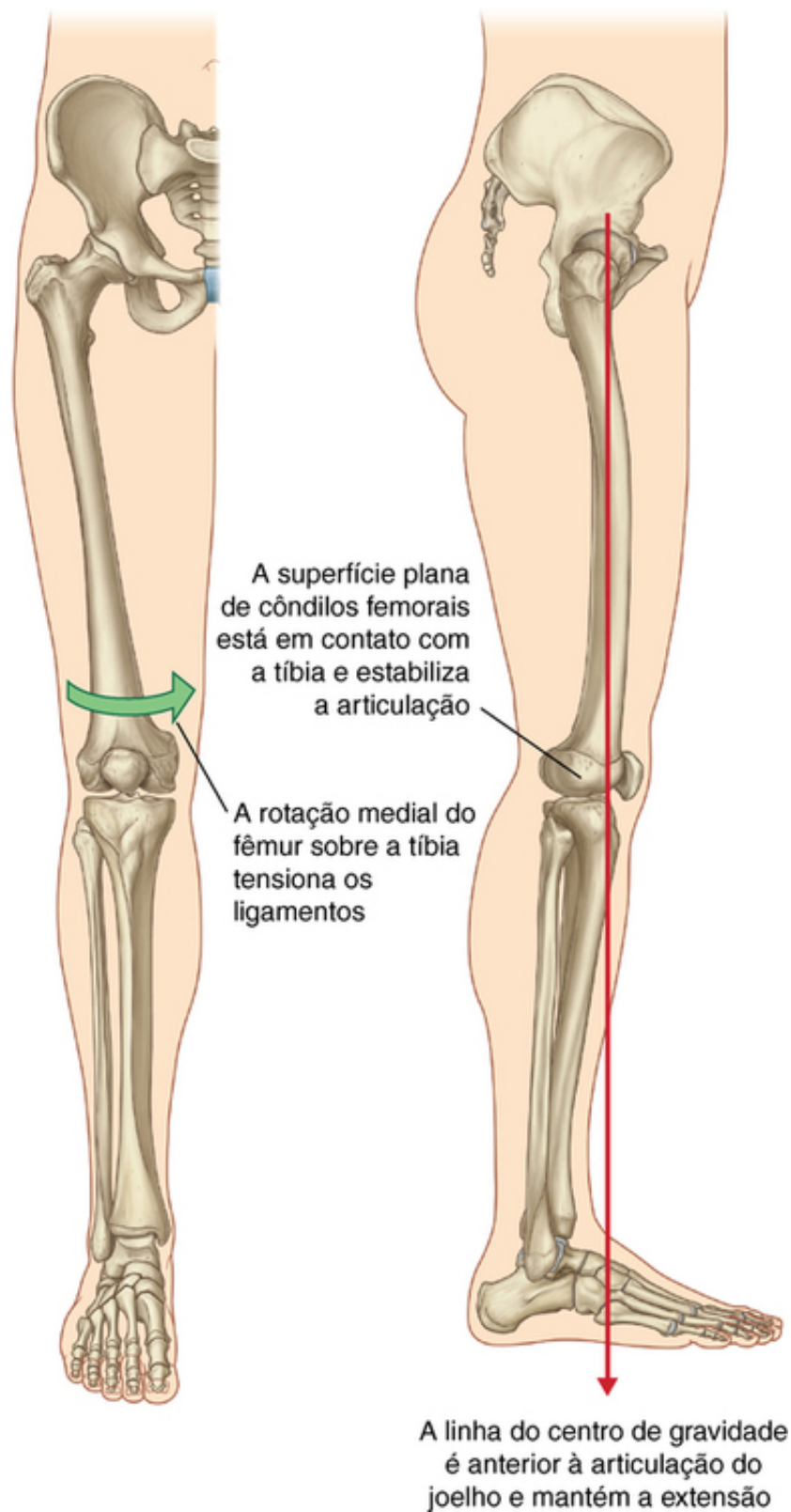
■ O **ligamento cruzado posterior** se fixa na região posterior da área intercondilar da tíbia e sobe anteriormente para se fixar na parede medial da fossa intercondilar do fêmur.

O ligamento cruzado anterior cruza lateralmente o ligamento cruzado posterior enquanto ele passa através da área intercondilar.

O ligamento cruzado anterior previne o deslocamento anterior da tíbia em relação ao fêmur, e o ligamento cruzado posterior restringe seu deslocamento posterior ([Fig. 6.75](#)).

### **Mecanismo de bloqueio ou travamento**

Quando estamos em pé, a articulação do joelho é travada na posição, reduzindo, dessa forma, a quantidade de trabalho muscular necessária para manter a posição em pé ([Fig. 6.76](#)).



**FIG. 6.76** Mecanismo de “trava” do joelho.

Um componente desse mecanismo de travamento é a mudança de forma e tamanho das superfícies femorais que articulam com a tíbia:

- Na flexão, as superfícies são áreas curvas e arredondadas na região posterior dos côndilos do fêmur.
- Quando o joelho é estendido, as superfícies se movem na direção de amplas áreas planas na região inferior dos côndilos do fêmur.

Consequentemente, as faces articulares tornam-se maiores e mais estáveis na extensão.

Outro componente do mecanismo de travamento é a rotação medial do fêmur sobre a tíbia durante a

extensão. A rotação medial e a extensão total tencionam todos os ligamentos associados.

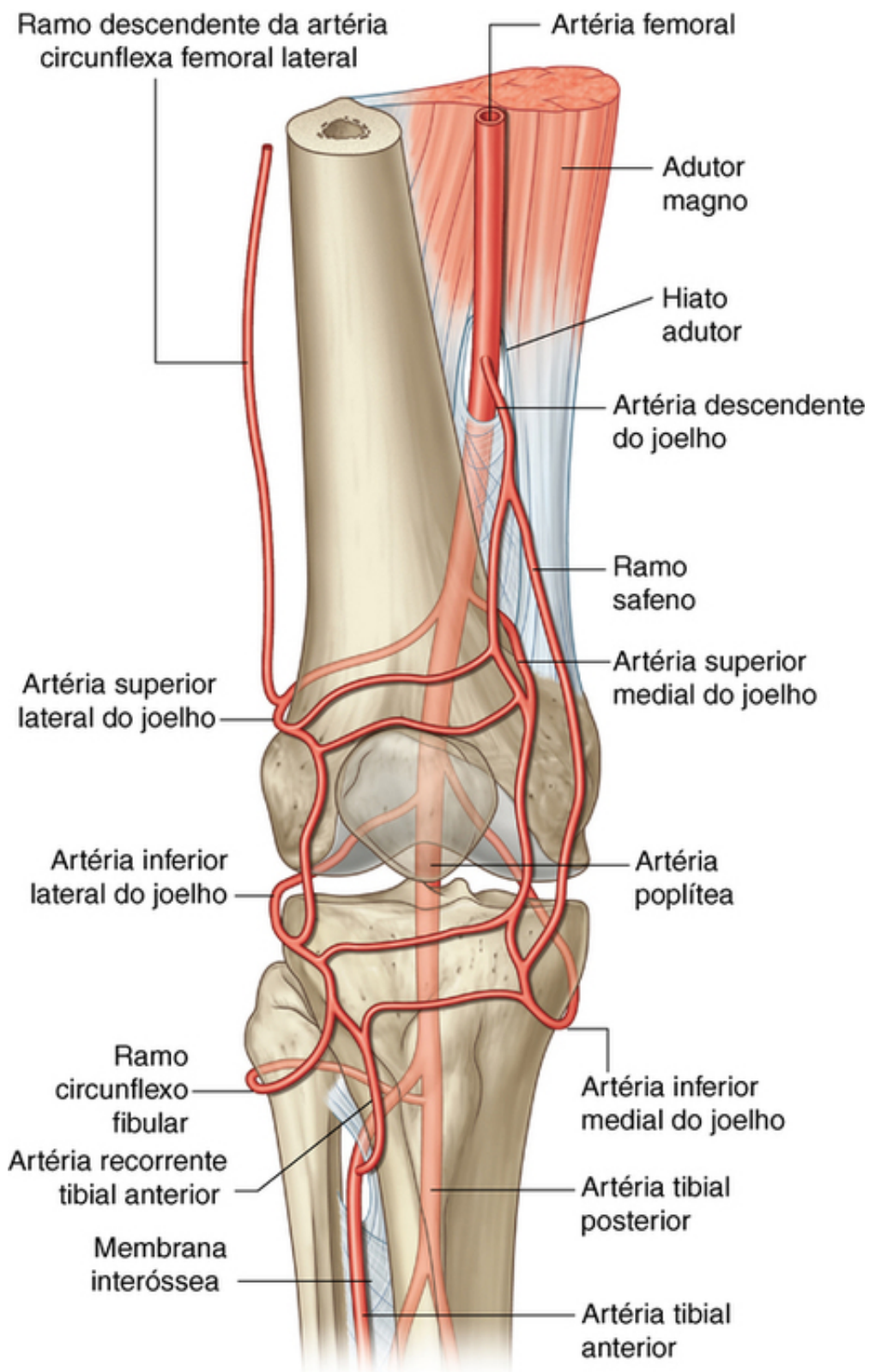
Outra característica que mantém o joelho estendido quando estamos em pé é que o centro de gravidade do corpo fica posicionado ao longo de uma linha vertical que passa anterior à articulação do joelho.

O músculo poplíteo destrava o joelho, iniciando uma rotação lateral do fêmur sobre a tíbia.

### **Suprimento vascular e inervação**

O suprimento vascular para a articulação do joelho se dá, predominantemente, através dos ramos descendentes e ramos para o joelho, oriundos das artérias femoral, poplítea e circunflexa femoral lateral na coxa, e do ramo circunflexo fibular e da artéria recorrente tibial anterior na perna. Esses vasos formam uma rede anastomótica ao redor da articulação ([Fig. 6.77](#)).





**FIG. 6.77** Anastomoses das artérias ao redor do joelho. Vista anterior.

A articulação do joelho é innervada pelos ramos dos nervos obturatório, femoral, tibial e fibular comum.

## Na clínica

### Lesões dos tecidos moles do joelho

Os danos dos tecidos moles são comuns na articulação do joelho e ao redor dela.

As lesões típicas incluem ruptura dos ligamentos cruzados anterior e posterior, ruptura dos meniscos e

trauma dos ligamentos colaterais. Danos isolados dos tecidos moles podem ocorrer, mas não é incomum que certos tipos de lesão ocorram juntos, por exemplo, ruptura do ligamento cruzado anterior, ruptura do ligamento colateral tibial e ruptura do menisco medial.

Qualquer lesão dos tecidos moles na articulação do joelho e a seu redor pode envolver os feixes neurovasculares, e a avaliação dessas estruturas é crítica no cuidado de pacientes com lesões dos tecidos moles.

## Na clínica

### Doença articular degenerativa/osteoartrite

A doença articular degenerativa ocorre em muitas articulações do corpo. A degeneração articular pode resultar de uma força anormal em uma articulação com cartilagem normal ou uma força normal com uma cartilagem anormal.

Geralmente a doença articular degenerativa ocorre nas articulações sinoviais, e o processo é chamado de osteoartrite. Nas articulações em que a osteoartrite ocorre, a cartilagem e o tecido ósseo são normalmente envolvidos, com limitadas mudanças no interior da membrana sinovial. Os achados típicos incluem a redução do espaço articular, ossificação (esclerose articular), osteofitose (pequenas espículas ósseas) e formação de cistos no osso. Conforme a doença progride, a articulação pode tornar-se desalinhada, seu movimento pode tornar-se severamente limitado e pode ocorrer dor significativa.

Os locais mais comuns para a osteoartrite incluem as pequenas articulações das mãos e do punho e, no membro inferior, o quadril e o joelho são geralmente afetados, embora as articulações tarsometatarsais e metatarsofalângicas possam passar por alterações similares.

A etiologia da doença articular degenerativa não é clara, mas existem algumas associações, incluindo predisposição genética, aumento da idade (homens tendem a ser afetados mais cedo do que as mulheres), uso excessivo ou pouco uso das articulações e anormalidades nutricionais e metabólicas. Além disso, outros fatores incluem trauma da articulação e doença articular preexistente ou deformidade.

Os achados histológicos da osteoartrite consistem em mudanças degenerativas na cartilagem e no osso subcondral. Lesões articulares adicionais pioram essas alterações, que promovem o estresse adicional sobre a articulação. Conforme a doença progride o quadro típico é de dor, que geralmente piora ao levantar-se da cama e no fim das atividades do dia. Comumente ela é agravada por movimentos extremos ou esforços não rotineiros. Rigidez e limitação de movimento podem ocorrer com a progressão da doença.

O tratamento, em primeira instância, inclui alterações do estilo de vida para prevenir a dor e simples analgesia. Com a progressão dos sintomas, uma substituição da articulação pode ser necessária, mas embora a substituição da articulação aparente ser uma panaceia para uma doença articular degenerativa, ela não está livre de riscos e complicações, que incluem infecção e falhas a curto e longo prazos.

## Na clínica

### Exame da articulação do joelho

É importante estabelecer a natureza da queixa do paciente antes de qualquer exame. O histórico deve incluir informações sobre a queixa, os sinais e sintomas e o estilo de vida do paciente (nível de atividade). Esse histórico pode fornecer uma pista significativa sobre o tipo de lesão e os prováveis achados do exame clínico, por exemplo, se o paciente recebeu um chute ao redor da região medial do joelho deve-se suspeitar de uma deformidade em valgo e lesão do ligamento colateral tibial.

O exame deve incluir avaliação na posição ereta, durante a caminhada e deitado. O lado afetado deve ser comparado com o lado não afetado.

Existem muitos testes e técnicas para examinar a articulação do joelho, incluindo os seguintes:

### Testes para instabilidade anterior

■ Teste de Lachman — o paciente fica deitado. O examinador coloca uma de suas mãos ao redor da epífise distal do fêmur e a outra ao redor da epífise proximal da tibia e pede que o paciente eleve o joelho, produzindo 20° de flexão. O calcanhar do paciente repousa sobre a maca. O polegar do examinador deve ficar sobre a tuberosidade da tibia. A mão sobre a tibia aplica bruscamente uma força direcionada anteriormente. Se o movimento da tibia sobre o fêmur cessar subitamente, esse é um ponto final firme. Se

o movimento não cessar subitamente, o ponto final é descrito como suave e é associado a uma ruptura do ligamento cruzado anterior.

■ **Teste da gaveta anterior** — um teste da gaveta anterior positivo ocorre quando a epífise proximal da tíbia do paciente pode ser tracionada anteriormente sobre o fêmur. O paciente fica em decúbito dorsal sobre a maca. O joelho é flexionado em 90° e o calcanhar e a planta do pé são mantidos na maca. O examinador senta-se gentilmente sobre o pé do paciente, que foi colocado em posição neutra. Os dedos indicadores são utilizados para verificar se os músculos do jarrete estão relaxados enquanto os outros dedos envolvem a epífise proximal da tíbia e a puxam. Se a tíbia se move para a frente, o ligamento cruzado anterior está rompido. Outras estruturas periféricas, como o menisco medial ou os ligamentos meniscotibiais, devem também estar lesados para que esse sinal seja positivo.

■ **Teste de transferência de eixo** — existem muitas variações desse teste. O pé do paciente é mantido entre o corpo e o cotovelo do examinador. O examinador coloca uma das mãos sob a tíbia, empurrando para a frente com o joelho em extensão. A outra mão é colocada contra a coxa do paciente, empurrando-a em direção oposta. O membro inferior é levado ao uma leve abdução pelo cotovelo do examinador, com o corpo do examinador agindo como um fulcro para produzir o valgo. O examinador mantém a translação anterior da tíbia e o valgo e inicia a flexão do joelho do paciente. Em aproximadamente 20°–30°, a transferência do eixo ocorrerá conforme o platô lateral da tíbia é reduzido. Esse teste demonstra a lesão do canto posterolateral da articulação do joelho e do ligamento cruzado anterior.

### Testes para instabilidade posterior

■ **Teste da gaveta posterior** — um teste de gaveta posterior positivo ocorre quando a epífise proximal da tíbia do paciente pode ser empurrada posteriormente sobre o fêmur. O paciente é colocado em decúbito dorsal e o joelho é flexionado em aproximadamente 90°, com o pé em posição neutra. O examinador senta-se gentilmente sobre o pé do paciente, colocando seus polegares sobre a tuberosidade da tíbia e empurrando a tíbia para trás. Se o platô da tíbia se move, o ligamento cruzado posterior está rompido.

### Avaliação de outras estruturas do joelho

■ A avaliação do ligamento colateral tibial pode ser realizada pela aplicação de um estresse em valgo sobre o joelho.

■ A avaliação de estruturas laterais e posterolaterais do joelho requer testes clínicos mais complexos.

O joelho também será avaliado em relação a:

- sensibilidade na linha articular;
- movimento e instabilidade patelofemoral;
- presença de uma efusão;
- lesões musculares;
- massas na fossa poplítea.

### Outras investigações

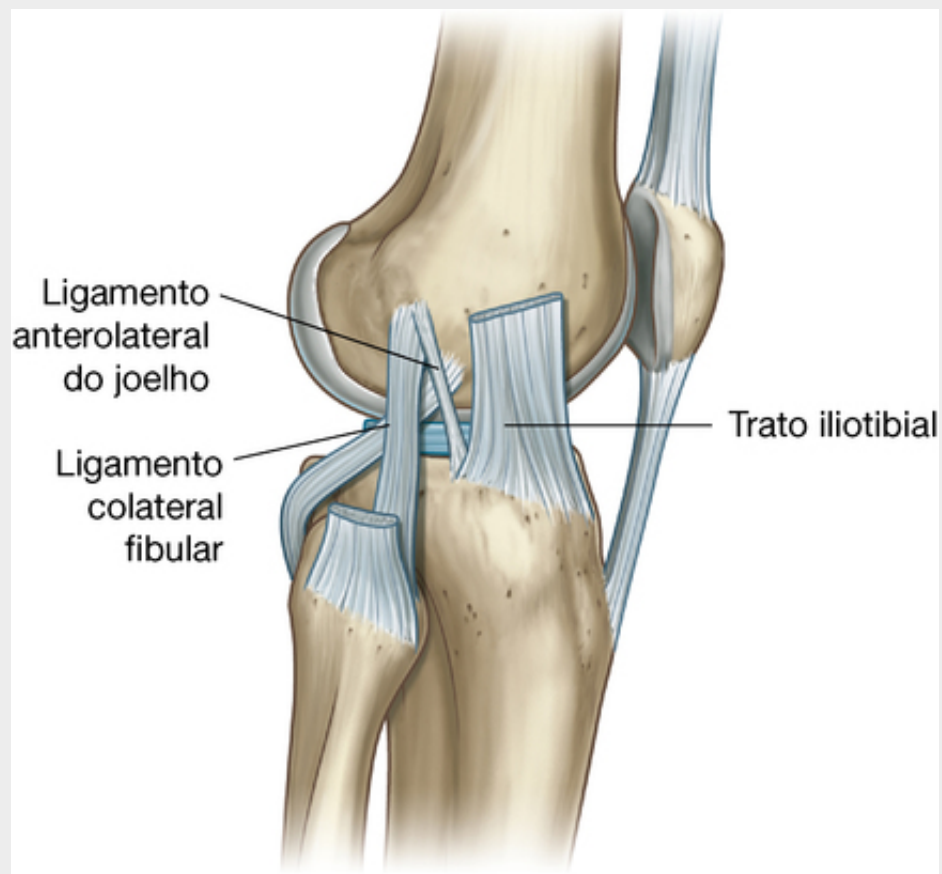
Após os exames clínicos terem sido realizados, outras investigações geralmente incluem **radiografias** e possivelmente **imagens de ressonância magnética**, que permitem ao radiologista avaliar os meniscos, os ligamentos cruzados, os ligamentos colaterais, as superfícies ósseas, as cartilagens e os tecidos moles.

A **artroscopia** pode ser realizada e a lesão de qualquer estrutura interna pode ser reparada. Um artroscópio é uma pequena câmera colocada no interior da articulação do joelho, através das regiões anterolateral ou anteromedial da articulação. A articulação é preenchida por uma solução salina e o telescópio é manipulado pela da articulação do joelho para avaliar os ligamentos cruzados, meniscos e superfícies cartilagueas.

## Na clínica

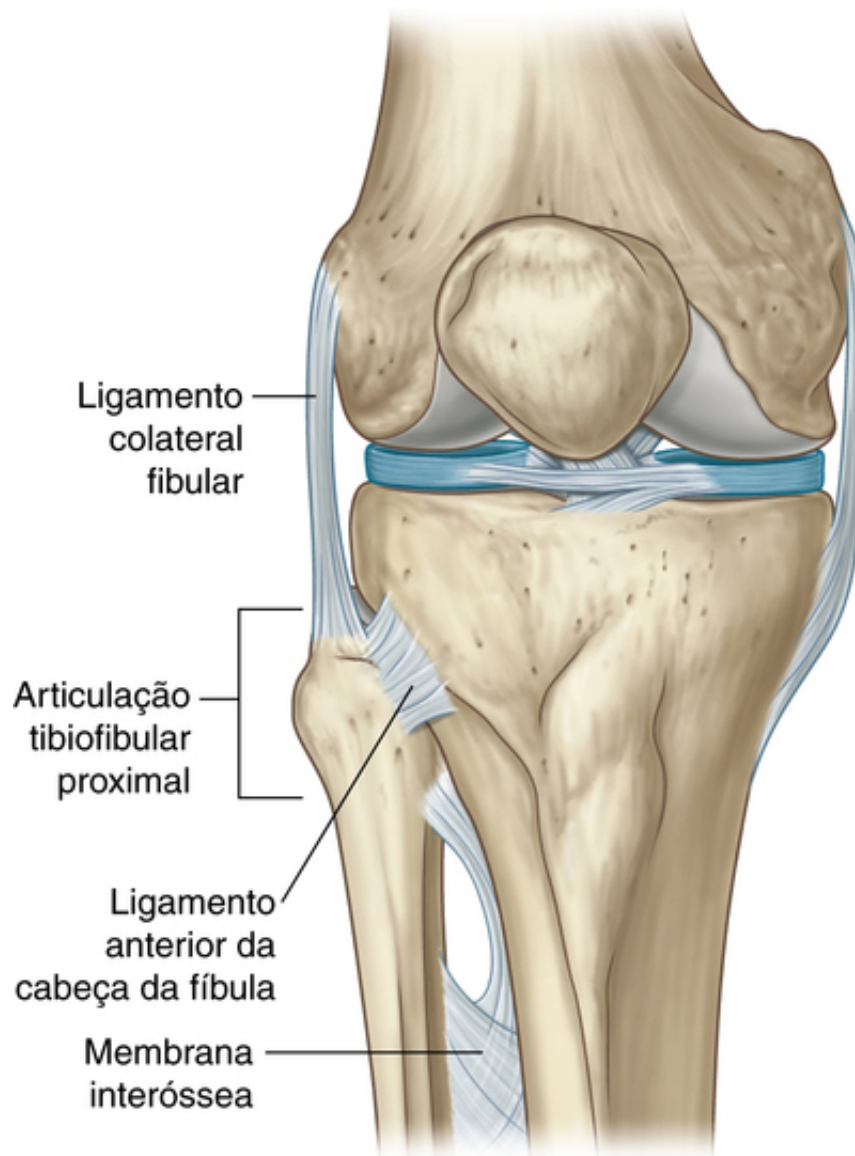
### Ligamento anterolateral do joelho

Foi descrito um ligamento associado em sua origem com o ligamento colateral fibular do joelho. Esse ligamento (ligamento anterolateral do joelho) estende-se do epicôndilo femoral lateral até a região anterolateral da extremidade proximal da tíbia, podendo controlar a rotação interna da tíbia. (*J Anat* 2013;223:321-328)



### **Articulação tibiofibular proximal**

A pequena articulação tibiofibular proximal é do tipo sinovial e permite pequeno movimento ([Fig. 6.78](#)). As faces articulares que se opõem na face inferior do côndilo lateral da tíbia e na face superomedial da cabeça da fíbula são planas e circulares. A cápsula é reforçada pelos ligamentos anterior e posterior.



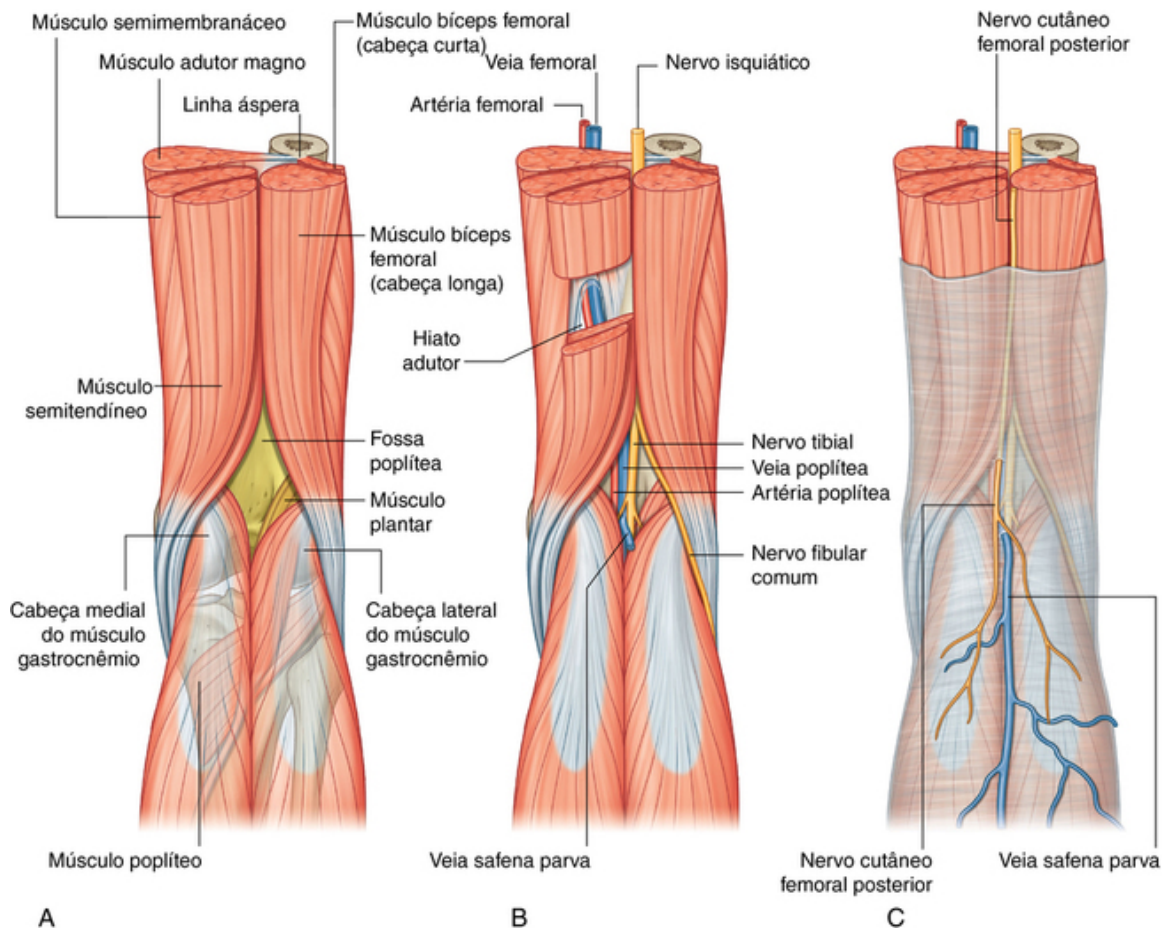
**FIG. 6.78** Articulação tibiofibular.

### **Fossa poplítea**

A **fossa poplítea** é uma importante área de transição entre a coxa e a perna, e é a via mais importante pela qual estruturas seguem de uma região para a outra.

A fossa poplítea é um espaço em forma de diamante, atrás da articulação do joelho, estruturada entre os músculos do compartimento posterior da coxa e perna ([Fig. 6.79A](#)):





**FIG. 6.79** Fossa poplíteia. **A.** Limites. **B.** Nervos e vasos. **C.** Estruturas superficiais.

- As margens da parte superior do diamante são formadas medialmente pelas extremidades distais dos músculos semitendíneo e semimembrâneo e lateralmente pela extremidade distal do músculo bíceps femoral.
- As margens da parte inferior menor do espaço são formadas medialmente pela cabeça medial do músculo gastrocnêmio e lateralmente pelo músculo plantar e pela cabeça lateral do músculo gastrocnêmio.
- O assoalho da fossa é formado pela cápsula da articulação do joelho e por superfícies adjacentes do fêmur e da tibia e, mais inferiormente, pelo músculo poplíteo.
- O teto é formado pela fáscia profunda, que, acima, é contínua com a fáscia lata da coxa e, abaixo, com a fáscia profunda da perna.

### Conteúdo

O principal conteúdo da fossa poplíteia consiste na artéria poplíteia, na veia poplíteia e nos nervos fibular comum e tibial (Fig. 6.79B).

### Nervos tibial e fibular comum

Os nervos tibial e fibular comum originam-se proximais à fossa poplíteia como os dois ramos principais do nervo isquiático. Eles são as mais superficiais das estruturas neurovasculares na fossa poplíteia e entram na região diretamente sob a margem do músculo bíceps femoral:

- O nervo tibial desce verticalmente através da fossa poplíteia e sai profundamente à margem do músculo plantar para entrar no compartimento posterior da perna.
- O nervo fibular comum segue o tendão do músculo bíceps femoral sobre a margem lateral inferior da fossa poplíteia e continua na região lateral da perna, na qual ele envolve o colo da fíbula e entra no compartimento lateral da perna.

### Artéria e veia poplíteas

A artéria poplíteia é a continuação da artéria femoral no compartimento anterior da coxa, iniciando-se quando

a artéria femoral passa para a região posterior, através do hiato dos adutores no músculo adutor magno.

A artéria poplítea aparece na fossa poplítea, na região medial superior, sob a margem do músculo semimembranáceo. Ela desce obliquamente através da fossa poplítea com o nervo tibial e entra no compartimento posterior da perna, na qual ela termina imediatamente lateral à linha mediana da perna, dividindo-se em artérias tibial anterior e posterior.

A artéria poplítea é a estrutura neurovascular mais profunda na fossa poplítea e, portanto, sua palpação é difícil; no entanto, uma pulsação pode, geralmente, ser detectada pela palpação profunda próxima à linha mediana.

Na fossa poplítea, a artéria poplítea dá origem a ramos, que suprem os músculos adjacentes, e a uma série de artérias do joelho, que contribuem para a anastomose vascular ao redor da articulação.

A via poplítea é superficial à artéria poplítea e corre junto a ela. Ela deixa a fossa poplítea superiormente para tornar-se a veia femoral ao passar pelo hiato dos adutores.

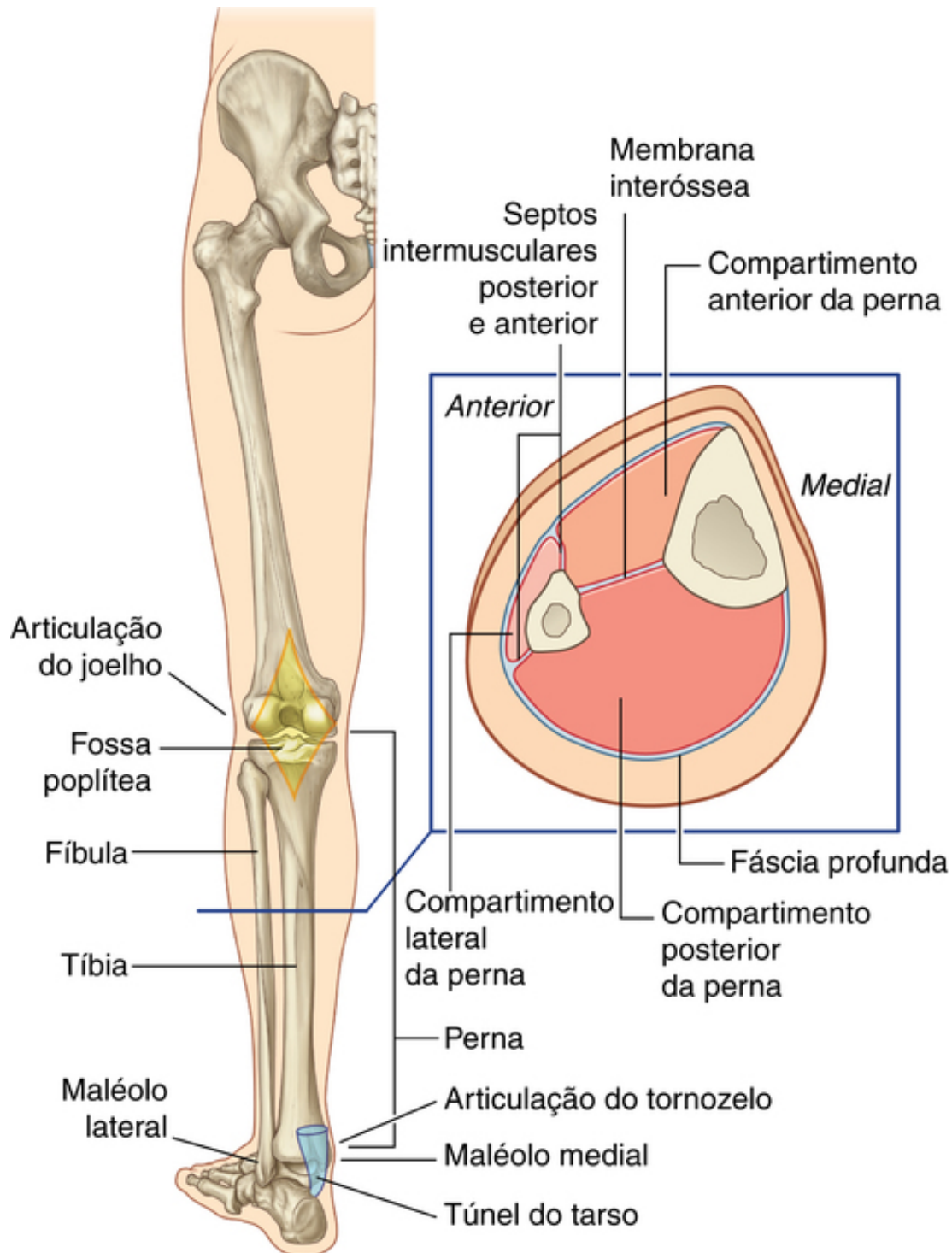
### **Teto da fossa poplítea**

O teto da fossa poplítea é coberto pela fáscia superficial e pela pele ([Fig. 6.79C](#)). A mais importante estrutura na fáscia superficial é a veia safena parva. Esse vaso ascende verticalmente na fáscia superficial sobre a parte posterior da perna, a partir da região lateral do arco venoso dorsal do pé. Ela sobe para a parte posterior do joelho, na qual penetra a fáscia profunda, que forma o teto da fossa poplítea, e se junta com a veia poplítea.

Outra estrutura que passa através do teto da fossa é o nervo cutâneo femoral posterior, que desce pela coxa superficialmente aos músculos do jarrete, passando através do teto da fossa poplítea, e então continua inferiormente com a veia safena parva para inervar a pele sobre a metade superior da parte posterior da perna.

## Perna

A perna é a parte do membro inferior entre a articulação do joelho e a articulação talocrural (Fig. 6.80):



**FIG. 6.80** Vista posterior da perna. Corte transversal pela perna esquerda (no destaque).

- Proximalmente, a maioria das principais estruturas segue entre a coxa e a perna, através ou em relação com a fossa poplíteia posteriormente ao joelho.
- Distalmente, as estruturas seguem entre a perna e o pé, principalmente através do túnel do tarso, na região posteromedial do tornozelo, com exceção da artéria tibial anterior e as extremidades dos nervos fibulares superficial e profundo, que entram no pé anteriormente ao tornozelo.

A estrutura óssea da perna consiste em dois ossos, a tíbia e a fíbula, dispostos paralelamente.

A **fíbula** é muito menor que a tíbia e está na região lateral da perna. Ela articula-se superiormente com o aspecto inferior do côndilo lateral da epífise proximal da tíbia, mas não faz parte da articulação do joelho. A extremidade distal da fíbula está firmemente ancorada na tíbia por uma articulação fibrosa e forma o maléolo lateral da articulação do tornozelo.

A **tíbia** é o osso de suporte de peso da perna e é, portanto, muito maior do que a fíbula. Acima, ela faz parte da articulação do joelho e abaixo ela forma o maléolo medial e a maior parte da superfície óssea para a articulação da perna com o pé na articulação talocrural.

A perna é dividida em compartimentos anterior (extensor), posterior (flexor) e lateral (fibular) por:

- uma membrana interóssea, que une as margens adjacentes da tíbia e da fíbula ao longo da maior parte de seu comprimento;
- dois septos intermusculares, que passam entre a fíbula e a fáscia profunda da perna que circunda o membro; e
- fixação direta da fáscia profunda da perna ao perióstio das margens anterior e medial da tíbia (Fig. 6.80).

Os músculos do compartimento anterior da perna realizam a flexão dorsal do pé, a extensão dos dedos e a inversão do pé. Os músculos do compartimento posterior realizam a flexão plantar do tornozelo, flexionam os dedos e invertem o pé. Os músculos do compartimento lateral evertem o pé. Os principais nervos e vasos suprem cada compartimento ou passam através dele.

## Ossos

### Diáfise e epífise distal da tíbia

A diáfise da tíbia é triangular em uma secção transversal e possui margens anterior, interóssea e medial e também faces medial, lateral e posterior (Fig. 6.81):



B

Como a tíbia, a diáfise da fíbula é triangular, numa secção transversal, e possui três margens e três faces para a fixação de músculos, septo intermuscular e ligamentos (Fig. 6.81). A margem interóssea da fíbula se volta



para e se fixa na margem interóssea da tíbia, através da membrana interóssea. Os septos intermusculares se fixam nas margens anterior e posterior. Os músculos se fixam nas três faces.

A estreita **face medial** volta-se para o compartimento anterior da perna; a **face lateral** volta-se para o compartimento lateral da perna e a **face posterior** volta-se para o compartimento posterior da perna.

A face posterior do maléolo lateral é marcada por uma crista vertical (crista medial) que divide a face posterior em duas partes, cada uma delas relacionada a distintos músculos flexores profundos.

A epífise distal da fíbula se expande para formar o **maléolo lateral** em forma de pá (Fig. 6.81).

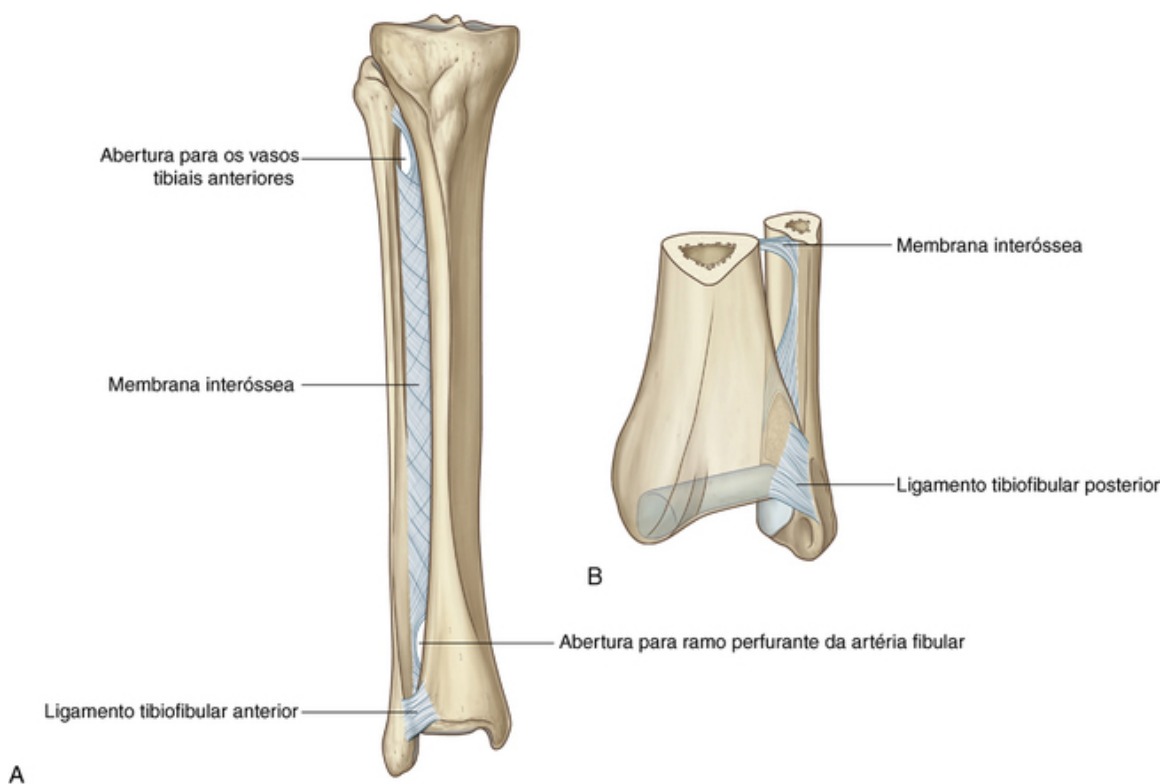
A região medial do maléolo lateral exibe uma face para articulação com a face maleolar lateral do tálus, formando a parte lateral da articulação do tornozelo. Imediatamente superior a essa face articular há uma área triangular, que se encaixa na incisura fibular da epífise distal da tíbia. Nessa região, a tíbia e a fíbula estão juntas pela extremidade distal da membrana interóssea. Posteroinferiormente à face para articulação com o tálus há uma depressão ou fossa (a **fossa maleolar**) para a fixação do ligamento talofibular posterior.

A superfície do maléolo lateral é marcada por um sulco raso para os tendões dos músculos fibular longo e fibular curto.

## Articulações

### Membrana interóssea da perna

A membrana interóssea da perna é uma bainha fibrosa rígida de tecido conjuntivo que cobre a distância entre as margens interósseas das diáfises da tíbia e da fíbula (Fig. 6.82). As fibras colágenas descem obliquamente, a partir da margem interóssea da tíbia, para a margem interóssea da fíbula, exceto superiormente, em que há uma faixa ligamentar que ascende da tíbia para a fíbula.



**FIG. 6.82** Membrana interóssea. **A.** Vista anterior. **B.** Vista posteromedial.

Existem duas aberturas na membrana interóssea, uma superior e outra inferior, para a passagem dos vasos entre os compartimentos anterior e posterior da perna.

A membrana interóssea não apenas une a tíbia e a fíbula, mas também proporciona aumento da área para a fixação muscular.

As epífises distais da fíbula e da tíbia estão unidas pela parte inferior da membrana interóssea, que cobre o espaço estreito entre a incisura fibular na face lateral da epífise distal da tíbia e a face correspondente na epífise

distal da fíbula. Essa extremidade expandida da membrana interóssea é reforçada pelos **ligamentos tibiofibulares anterior e posterior**. Essa união firme das epífises distais da tíbia e da fíbula é essencial para produzir a estrutura esquelética para a articulação com o pé na articulação talocrural.

## Compartimento posterior da perna

### Músculos

Os músculos do compartimento posterior da perna (flexor) estão organizados em dois grupos, superficial e profundo, separados por uma camada de fáscia profunda. Em geral, os músculos têm como função principal a flexão plantar, a inversão do pé e a flexão dos dedos. Todos são inervados pelo nervo tibial.

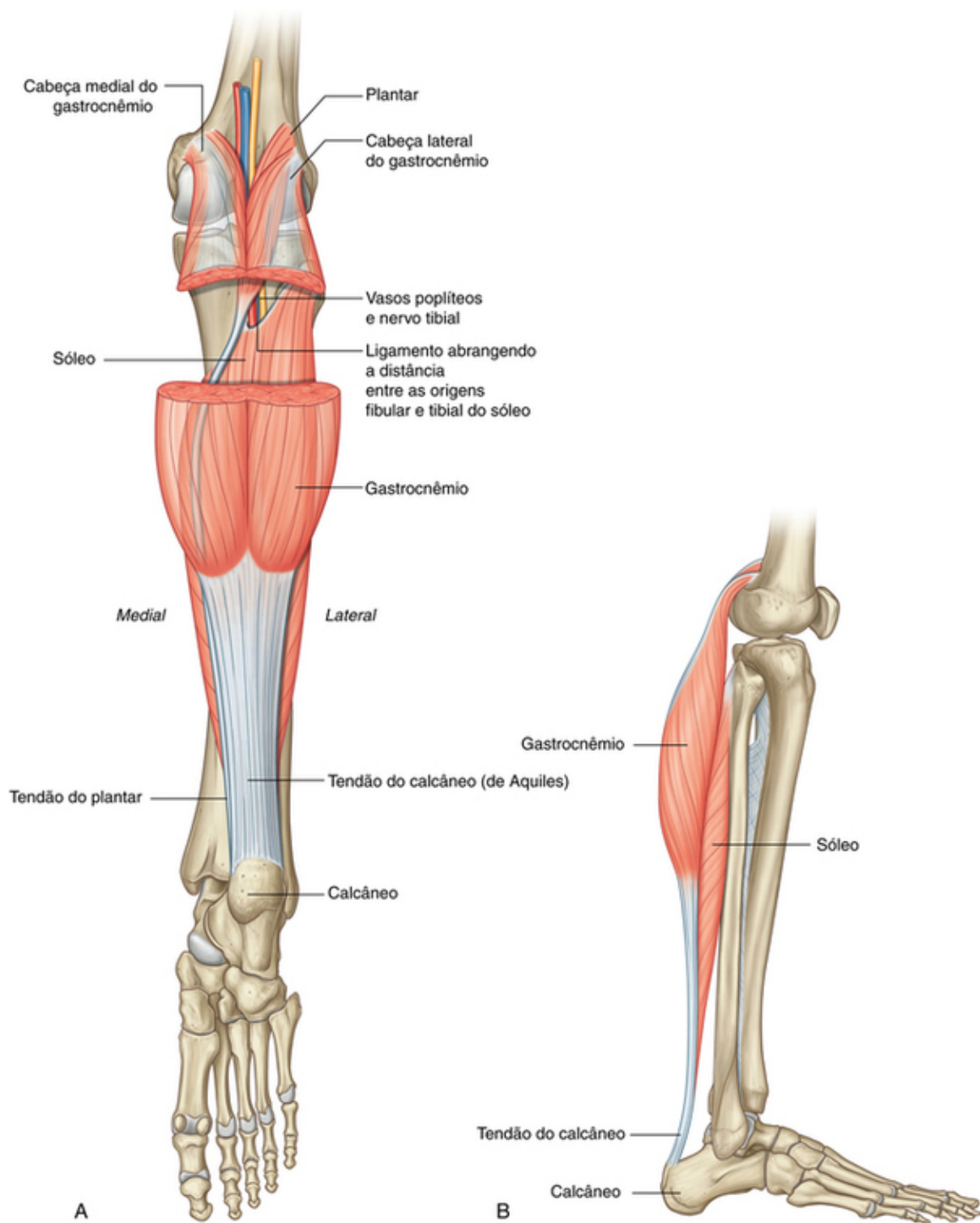
#### Grupo superficial

O grupo superficial de músculos do compartimento posterior da perna compreende três músculos: gastrocnêmio, plantar e sóleo ([Tabela 6.6](#)), todos se inserem na tuberosidade do calcâneo e realizam a flexão plantar do pé na articulação talocrural ([Fig. 6.83](#)). Como uma unidade, esses músculos são grandes e poderosos, pois impulsionam o corpo para a frente durante a caminhada e podem elevar o corpo sobre os dedos quando estamos de pé. Dois desses músculos (gastrocnêmios e plantar) se originam da epífise distal do fêmur e podem também flexionar o joelho.

**Tabela 6.6**

**Grupo de músculos superficiais no compartimento posterior da perna (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Gastrocnêmio	Cabeça medial — superfície posterior do fêmur distal superiormente ao côndilo medial; cabeça lateral — superfície posterolateral superior do côndilo femoral lateral	Via tendão calcâneo para a superfície posterior do calcâneo	Nervo tibial ( <b>S1, S2</b> )	Flexão plantar do pé e flexão do joelho
Plantar	Parte inferior da linha supracondilar lateral do fêmur e ligamento poplíteo oblíquo do joelho	Via tendão calcâneo para a superfície posterior do calcâneo	Nervo tibial ( <b>S1, S2</b> )	Flexão plantar do pé e flexão do joelho
Sóleo	Linha do músculo sóleo e margem medial da tíbia; aspecto posterior da cabeça fibular e superfícies adjacentes do colo e da diáfise proximal; arco tendíneo entre as fixações tibial e fibular	Via tendão calcâneo para a superfície posterior do calcâneo	Nervo tibial ( <b>S1, S2</b> )	Flexão plantar do pé



**FIG. 6.83** Grupo de músculos superficiais no compartimento posterior da perna. **A.** Vista posterior. **B.** Vista lateral.

### Gastrocnêmio

O músculo **gastrocnêmio** é o mais superficial dos músculos no compartimento posterior e é um dos maiores músculos na perna (Fig. 6.83). Ele se origina a partir de duas cabeças, uma lateral e outra medial:

- A **cabeça medial** está fixada em uma rugosidade alongada no aspecto posterior da epífise distal do fêmur, imediatamente atrás do tubérculo do adutor e acima da face articular do côndilo medial.
- A **cabeça lateral** se origina de uma faceta distinta na face lateral superior do côndilo lateral do fêmur, onde ela se une à linha supracondilar lateral.

No joelho, as margens internas das duas cabeças do gastrocnêmio formam as margens lateral e medial da parte inferior da fossa poplíteia.

Na região superior da perna, as cabeças do gastrocnêmio juntam-se para formar um único e alongado ventre

muscular, que forma grande parte do volume de tecidos moles identificados como **região sural**.

Na região inferior da perna, as fibras musculares do gastrocnêmio convergem com as do músculo sóleo, localizado profundamente, para formar o **tendão do calcâneo**, que se fixa no osso calcâneo no pé.

O gastrocnêmio realiza a flexão plantar do pé na articulação talocrural e pode também fletir a perna na articulação do joelho. Ele é innervado pelo nervo tibial.

### Plantar

O **plantar** possui um pequeno ventre muscular proximalmente e um longo e fino tendão, que desce através da perna e se junta ao tendão do calcâneo (Fig. 6.82). O músculo se origina superiormente da região inferior da crista supracondilar lateral do fêmur e do ligamento poplíteo oblíquo associado à articulação do joelho.

O ventre muscular curto e em forma de fuso do plantar desce medial e profundamente à cabeça lateral do gastrocnêmio e forma um tendão fino, que passa entre os músculos gastrocnêmio e sóleo e, finalmente, se funde com a região medial do tendão do calcâneo próximo a sua fixação na tuberosidade do calcâneo.

O plantar contribui para a flexão plantar do pé na articulação talocrural e flexão da perna na articulação do joelho, e é innervado pelo nervo tibial.

### Sóleo

O **sóleo** é um grande músculo plano sob o gastrocnêmio (Fig. 6.83). Ele está fixado nas epífises proximais da tíbia e da fíbula e em um ligamento tendíneo, que cobre a distância entre as duas cabeças de fixação na fíbula e tíbia:

- Na epífise proximal da fíbula, o sóleo se origina da região posterior da cabeça e face adjacente do colo, e na diáfise da fíbula, da sua parte superior.
- Na tíbia, o sóleo se origina da linha para o músculo sóleo e a margem medial adjacente.
- O ligamento, que cobre a distância entre as fixações na tíbia e na fíbula, arqueia-se sobre os vasos poplíteos e o nervo tibial, enquanto eles passam da fossa poplíteia em direção à região profunda do compartimento posterior da perna.

Na região inferior da perna, o músculo sóleo se estreita para se juntar ao tendão do calcâneo, que se fixa em sua tuberosidade.

O músculo sóleo, junto com o gastrocnêmio e o plantar, realiza a flexão plantar do pé na articulação talocrural. Ele é innervado pelo nervo tibial.

## Na clínica

### Ruptura do tendão de Aquiles

A ruptura do tendão de Aquiles está frequentemente relacionada a traumas súbitos ou diretos. Esse tipo de lesão frequentemente ocorre em tendões normais e saudáveis. Além disso, há certas condições que podem predispor o tendão a rupturas. Entre elas estão a tendinopatia (decorrente do uso em excesso ou das alterações degenerativas relacionadas à idade) e intervenções anteriores no tendão de Aquiles, como injeções de medicamentos e uso de certos antibióticos (grupo das quinolonas). O diagnóstico de rupturas do tendão de Aquiles é relativamente simples. O paciente geralmente reclama de ter “sofrido um chute” ou ter sido “atingido por um tiro” na parte posterior do tornozelo, e o exame clínico geralmente revela uma fenda no tendão.

### Grupo profundo

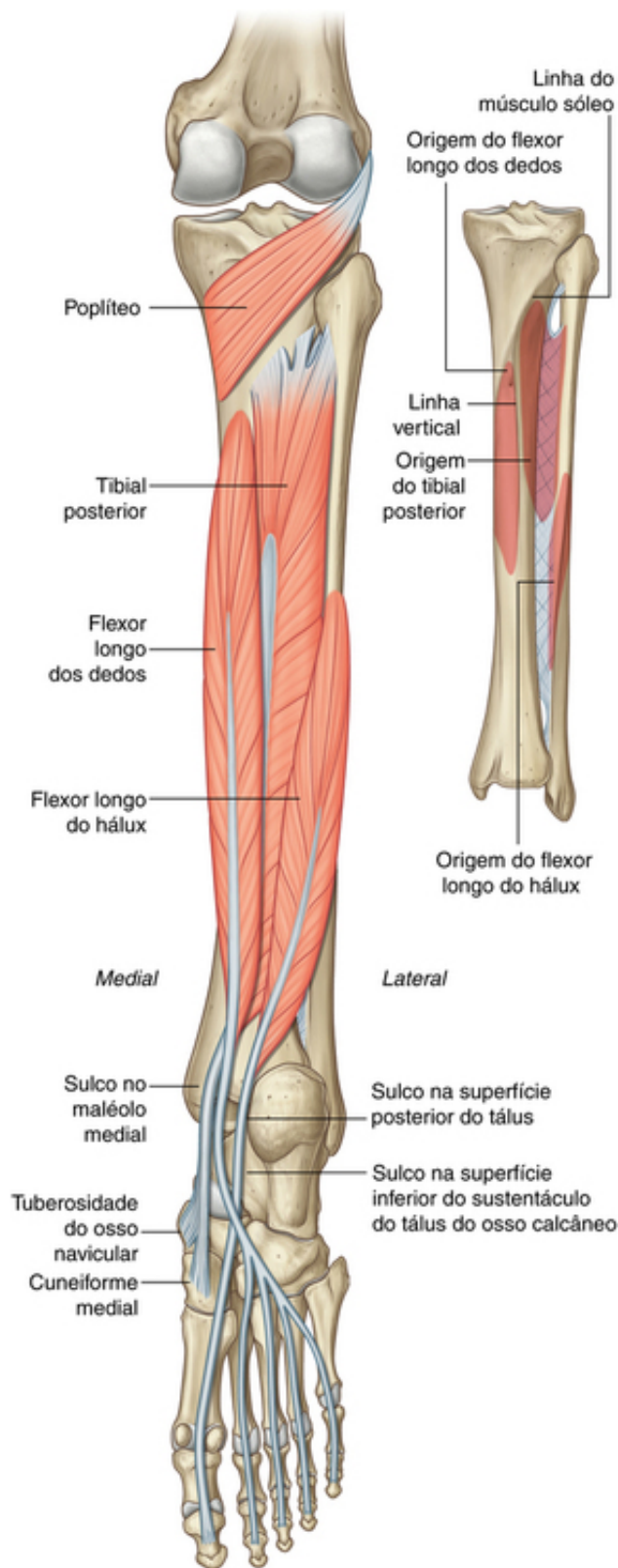
Existem quatro músculos profundos no compartimento posterior da perna (Fig. 6.84) — o poplíteo, o flexor longo do hálux, o flexor longo dos dedos e o tibial posterior (Tabela 6.7). O músculo poplíteo age sobre o joelho, enquanto os outros três músculos agem principalmente sobre o pé.

**Tabela 6.7**

**Grupo de músculos profundos no compartimento posterior da perna (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Poplíteo	Côndilo femoral lateral	Superfície posterior da tíbia proximal	Nervo tibial (L4 a S1)	Estabiliza a articulação do joelho (resiste à rotação lateral da tíbia sobre o fêmur). Destrava a articulação do joelho (roda o fêmur lateralmente sobre a tíbia fixa)
Flexor longo do hálux	Superfície posterior da fíbula e membrana interóssea adjacente	Superfície plantar da falange distal do hálux	Nervo tibial (S2, S3)	Flexiona o hálux
Flexor longo dos dedos	Lado medial da superfície posterior da tíbia	Superfícies plantares das bases das falanges distais dos quatro dedos laterais	Nervo tibial (S2, S3)	Flexiona os quatro dedos laterais
Tibial posterior	Superfícies posteriores da membrana interóssea e regiões adjacentes da tíbia e fíbula	Principalmente à tuberosidade do osso navicular e região adjacente do cuneiforme medial	Nervo tibial (L4, L5)	Inversão e flexão plantar do pé; suporte do arco medial do pé durante a marcha





**FIG. 6.84** Grupo de músculos profundos no compartimento posterior da perna.

### Poplíteo

O músculo **poplíteo** é o menor e o mais superior dos músculos profundos do compartimento posterior da perna. Ele desbloqueia o joelho estendido no início da flexão e estabiliza o joelho por resistir à rotação lateral da tibia sobre o fêmur. Ele é plano e triangular e constitui parte do assoalho da fossa poplíteia (Fig. 6.84), estando inserido em uma região triangular ampla, acima da linha do músculo sóleo, na face posterior da tibia.

O músculo poplíteo sobe lateralmente através do aspecto inferior do joelho e origina um tendão, que penetra

na membrana fibrosa da cápsula articular do joelho. O tendão ascende lateralmente ao redor da articulação, na qual ele passa entre o menisco lateral e a membrana fibrosa e então em um sulco no aspecto inferolateral do côndilo lateral do fêmur. O tendão se fixa em uma depressão, na extremidade anterior do sulco.

Quando iniciamos a marcha, a contração do músculo poplíteo roda lateralmente o fêmur sobre a tíbia fixada, desbloqueando a articulação do joelho. O músculo poplíteo é innervado pelo nervo tibial.

### Flexor longo do hálux

O músculo flexor longo do hálux se origina na região lateral do compartimento posterior da perna e se insere na face plantar do hálux, na região medial do pé (Fig. 6.84). Ele se origina, principalmente, dos dois terços inferiores da face posterior da fíbula e da membrana interóssea adjacente.

As fibras musculares do flexor longo do hálux convergem inferiormente para formar um grande tendão em forma de cordão, que passa posteriormente à epífise distal da tíbia e então se desloca para um sulco distinto na face posterior do osso tarsal adjacente (tálus) no pé. O tendão se curva anteriormente primeiro sob o tálus e depois sob uma prancha óssea (o sustentáculo do tálus), que se projeta medialmente do calcâneo e então continua anteriormente, através da planta do pé, para se inserir na face inferior da base da falange distal do hálux.

O músculo flexor longo do hálux realiza a flexão do hálux. Ele é particularmente ativo durante a fase do desprendimento, quando o corpo é impulsionado para a frente, a partir do membro de apoio, e o hálux é a última parte do pé que deixa o solo. Ele pode contribuir também para a flexão plantar do pé na articulação talocrural e é innervado pelo nervo tibial.

### Flexor longo dos dedos

O músculo flexor longo dos dedos origina-se da região medial do compartimento posterior da perna e se insere nos quatro dedos laterais do pé (Fig. 6.84). Ele se origina principalmente da região medial da face posterior da tíbia, inferiormente à linha do músculo sóleo.

O flexor longo dos dedos desce na perna e forma um tendão, que cruza posteriormente o tendão do músculo tibial posterior, próximo à articulação talocrural. O tendão continua inferiormente em um sulco raso posterior ao maléolo medial e então se curva para a frente para entrar na planta do pé. Ele cruza inferiormente o tendão do músculo flexor longo do hálux para chegar à região medial do pé e então se divide em quatro tendões, que se inserem nas faces plantares das bases das falanges distais do segundo ao quinto dedos.

O flexor longo dos dedos realiza a flexão dos quatro dedos laterais. Ele está envolvido com a aderência ao chão durante a caminhada e a propulsão do corpo para a frente, sobre os dedos, no fim da fase de apoio da marcha. Ele é innervado pelo nervo tibial.

### Tibial posterior

O músculo tibial posterior se origina da membrana interóssea e das faces posteriores adjacentes da tíbia e da fíbula (Fig. 6.84). Ele se localiza entre os músculos flexor longo dos dedos e o flexor longo do hálux e está sobreposto por eles.

Próximo do tornozelo, o tendão do músculo tibial posterior é atravessado superficialmente pelo tendão do músculo flexor longo dos dedos, colocando-se medialmente a esse tendão no sulco situado na face posterior do maléolo medial. O tendão curva-se para a frente sob o maléolo medial e entra na região medial do pé. Ele envolve a margem medial do pé para se fixar na face plantar dos ossos tarsais mediais, principalmente na tuberosidade do navicular e na região adjacente do cuneiforme medial.

O tibial posterior inverte o pé e realiza sua flexão plantar, além de suportar o arco medial do pé durante a marcha. Ele é innervado pelo nervo tibial.

## Na clínica

### Exame neurológico das pernas

Algumas das condições mais comuns que afetam as pernas são a neuropatia periférica (particularmente associada ao diabetes melito), lesões de raízes nervosas lombares (associadas a patologias dos discos intervertebrais), paralisia do nervo fibular e paraparesias espásticas.

- Avaliar a atrofia muscular — a perda de massa muscular pode indicar perda ou redução da inervação.
- Testar a força dos grupos musculares — flexão do quadril (L1, L2 — iliopsoas — levantamento da perna

estendida); flexão do joelho (de L5 a S2 — músculos do jarrete — o paciente tenta fletir o joelho enquanto o examinador aplica força na perna para manter o joelho em extensão); extensão do joelho (L3, L4 — quadríceps femoral — o paciente tenta manter a perna reta enquanto o examinador aplica uma força na perna para fletir a articulação do joelho); flexão plantar (S1, S2 — o paciente empurra o pé para baixo enquanto o examinador aplica uma força no dorso do pé para dorsifletir a articulação talocrural); dorsiflexão (L4, L5 — o paciente puxa o pé para cima enquanto o examinador aplica uma força no dorso do pé para realizar a flexão plantar).

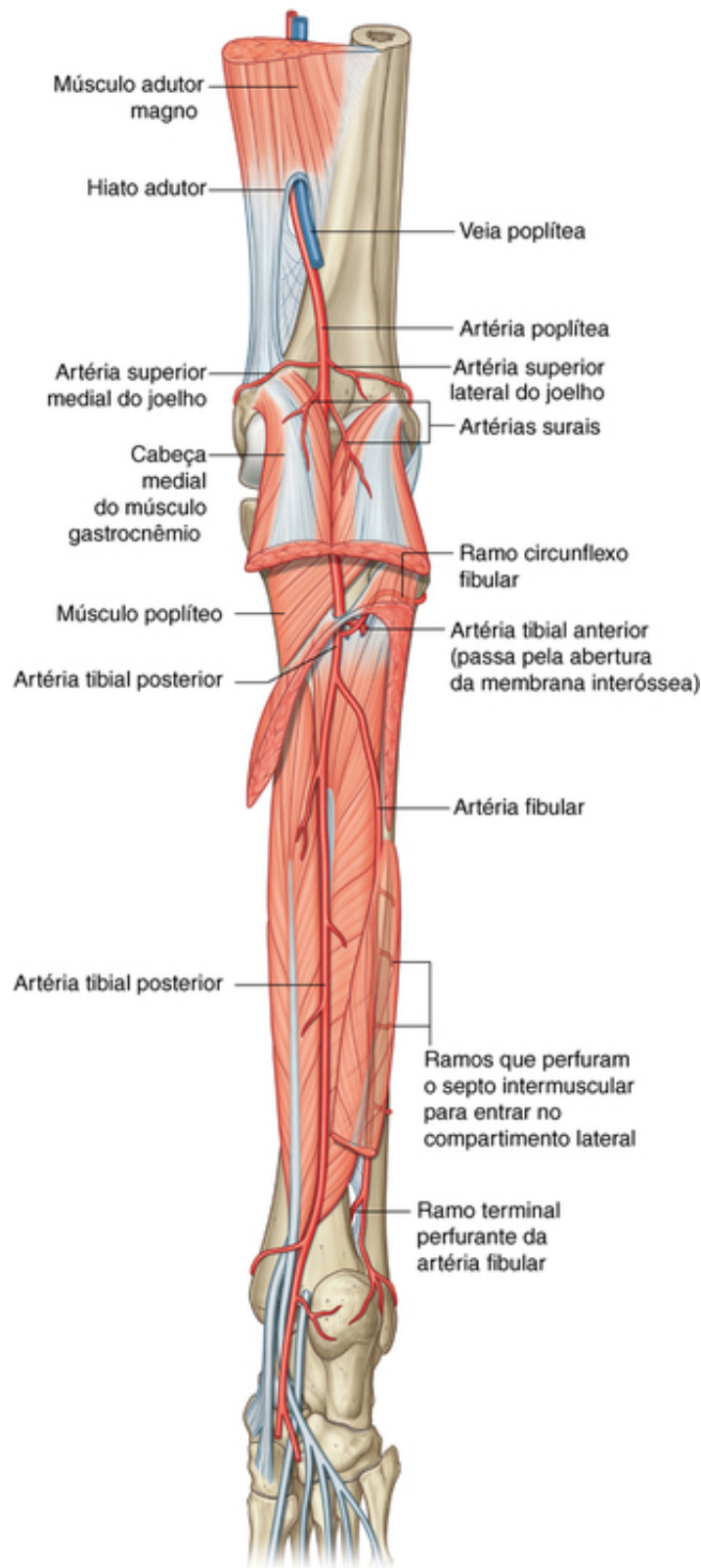
■ Examinar os reflexos do joelho e do tornozelo — uma percussão com um martelinho sobre o ligamento da patela testa os reflexos dos níveis espinais L3–L4 e a percussão no tendão do calcâneo testa os reflexos dos níveis espinais S1–S2.

■ Avaliar o estado da sensibilidade geral dos níveis espinais lombar e sacral superiores — teste de toque leve, sensibilidade para alfinetada e vibrações nos dermatômos do membro.

## Artérias

### Artéria poplítea

A **artéria poplítea** é o principal suprimento sanguíneo para a perna e o pé, e entra no compartimento posterior da perna a partir da fossa poplítea atrás do joelho ([Fig. 6.85](#)).



**FIG. 6.85** Artérias do compartimento posterior da perna.

A artéria poplítea passa no compartimento posterior da perna, entre os músculos gastrocnêmio e poplíteo. Continuando inferiormente, ela passa sob o arco tendíneo formado entre as cabeças fibular e tibial do músculo sóleo e entra na região profunda do compartimento posterior da perna, no qual ela imediatamente se divide em uma artéria tibial anterior e uma artéria tibial posterior.

Duas grandes artérias surais, uma de cada lado, ramos da artéria poplítea, suprem o músculo gastrocnêmio, o músculo sóleo e o músculo plantar (Fig. 6.85). Além disso, a artéria poplítea dá origem a ramos que contribuem para uma rede colateral de vasos ao redor do joelho (Fig. 6.77).

### Artéria tibial anterior

A **artéria tibial anterior** passa para a região anterior, através da abertura na parte superior da membrana interóssea, entrando no compartimento anterior da perna, suprindo-o. Ela continua inferiormente no aspecto dorsal do pé.

### Artéria tibial posterior

A **artéria tibial posterior** supre os compartimentos posterior e lateral da perna e continua na planta do pé (Fig. 6.85).

A artéria tibial posterior desce através da região profunda do compartimento posterior da perna, sobre a face superficial dos músculos tibial posterior e flexor longo dos dedos. Ela segue através do túnel do tarso, atrás do maléolo medial e em direção à planta do pé.

Na perna, a artéria tibial posterior supre os músculos e ossos adjacentes e possui dois ramos principais, o ramo circunflexo fibular e a artéria fibular:

- O **ramo circunflexo fibular** segue lateralmente, através do músculo sóleo e ao redor do colo da fíbula, para se conectar com a rede anastomótica de vasos que circundam o joelho (Fig. 6.85 e Fig. 6.77).

- A **artéria fibular** é paralela ao curso da artéria tibial, mas desce ao longo da região lateral do compartimento posterior adjacente à crista medial da face posterior da fíbula, que separa as fixações dos músculos tibial posterior e flexor longo do hálux.

A artéria fibular supre os músculos e ossos adjacentes no compartimento posterior da perna e também possui ramos que passam lateralmente através do septo intermuscular para suprir os músculos fibulares no compartimento lateral da perna.

Um **ramo perfurante** que se origina da artéria fibular distalmente na perna passa anteriormente através da abertura inferior na membrana interóssea para se anastomosar a um ramo da artéria tibial anterior.

A artéria fibular passa por trás da fixação entre as epífises distais da tíbia e da fíbula e termina numa rede de vasos sobre a face lateral do calcâneo.

### Veias

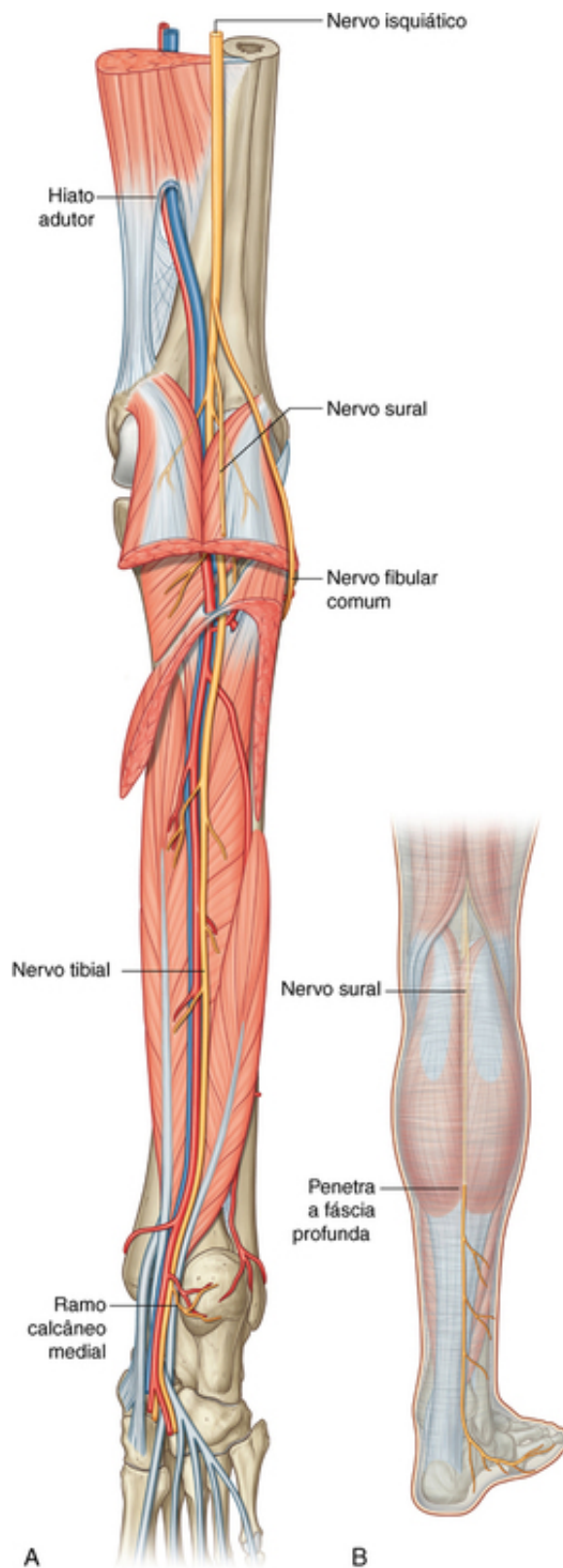
Veias profundas do compartimento posterior geralmente seguem as artérias.

### Nervos

#### Nervo tibial

O nervo associado ao compartimento posterior da perna é o nervo tibial (Fig. 6.86), um ramo principal do nervo isquiático que desce no compartimento posterior a partir da fossa poplítea.





**FIG. 6.86** Nervo tibial. **A.** Vista posterior. **B.** Nervo sural.

O nervo tibial passa sob o arco tendíneo formado entre as cabeças fibular e tibial do músculo sóleo e segue verticalmente através da região profunda do compartimento posterior da perna, na superfície do músculo tibial posterior com os vasos tibiais posteriores.

O nervo tibial deixa o compartimento posterior da perna no tornozelo, passando através do túnel do tarso por trás do maléolo medial. Ele entra no pé para suprir a maior parte dos músculos intrínsecos e a pele.

Na perna, o nervo tibial dá origem a:

- ramos que suprem todos os músculos do compartimento posterior da perna; e

■ dois ramos cutâneos, o **nervo sural** e o **ramo calcâneo medial**.

Ramos do nervo tibial que inervam o grupo superficial de músculos do compartimento posterior e o músculo poplíteo do grupo profundo se originam do alto da perna, entre as duas cabeças do músculo gastrocnêmio, na região distal da fossa poplíteia ([Fig. 6.87](#)). Os ramos inervam os músculos gastrocnêmio, plantar e sóleo e passam mais profundamente em direção ao músculo poplíteo.



desce superficial ao ventre do músculo gastrocnêmio e penetra através da fáscia profunda, aproximadamente no meio da perna, na qual ele se junta com o ramo fibular comunicante do nervo fibular comum. Ele segue para baixo na perna, ao redor do maléolo lateral e em direção ao pé.

O nervo sural supre a pele sobre a face posterolateral inferior da perna e a região lateral do pé e do dedo mínimo.

### Ramo calcâneo medial

O ramo calcâneo medial é, frequentemente, múltiplo e se origina do nervo tibial inferiormente na perna, próximo do tornozelo, e desce na face medial do calcanhar.

O ramo calcâneo medial inerva a pele sobre a face medial e inferior do calcanhar (Fig. 6.86).

## Compartimento lateral da perna

### Músculos

Existem dois músculos no compartimento lateral da perna — o fibular longo e o fibular curto (Fig. 6.87 e Tabela 6.8). Ambos evertem o pé (giram a planta do pé para fora) e são inervados pelo nervo fibular superficial, que é um ramo do nervo fibular comum.

**Tabela 6.8**

**Músculos do compartimento lateral da perna (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Fibular longo	Superfície lateral superior da fíbula, cabeça da fíbula e, ocasionalmente, o côndilo tibial lateral	Superfície inferior dos lados da extremidade distal do cuneiforme medial e base do metatarsal I	Nervo fibular superficial ( <b>L5, S1, S2</b> )	Eversão e flexão plantar do pé; suporta os arcos do pé
Fibular curto	Dois terços inferiores da superfície lateral da diáfise tibial	Tubérculo lateral na base do metatarsal V	Nervo fibular superficial ( <b>L5, S1, S2</b> )	Eversão do pé

### Fibular longo

O músculo **fibular longo** origina-se do compartimento lateral da perna, mas seu tendão cruza por baixo do pé para se fixar nos ossos da região medial (Fig. 6.87). Ele se origina da face lateral superior da fíbula e do aspecto anterior da cabeça da fíbula, e, ocasionalmente, desde a região adjacente do côndilo lateral da tibia.

O nervo fibular comum passa anteriormente ao redor do colo da fíbula, entre as fixações dos músculos fibular longo na cabeça e na diáfise da fíbula.

Na região distal, o músculo fibular longo desce na perna para formar um tendão, que, na sequência:

- passa posterior ao maléolo lateral num sulco ósseo raso;
- gira para a frente, entrando na região lateral do pé,
- desce obliquamente pela região lateral do pé, onde ele se curva para frente sob um tubérculo ósseo (tróclea fibular) do calcâneo;
- entra em um sulco profundo na face inferior de outro osso do tarso (cuboide); e
- gira sob o pé para cruzar a planta e se fixar na face inferior dos ossos na região medial do pé (regiões laterais da base do I metatarsal e extremidade distal do cuneiforme medial).

O músculo fibular longo evert e realiza a flexão plantar do pé. Além disso, os músculos fibular longo, tibial anterior e tibial posterior, que se inserem na face inferior dos ossos da região medial do pé, juntos, agem como um estribo para suportar os arcos do pé. O músculo fibular longo suporta principalmente os arcos lateral e transverso.

O fibular longo é inervado pelo nervo fibular superficial.

### Fibular curto

O músculo fibular curto é profundo ao músculo fibular longo na perna e se origina dos dois terços inferiores da face lateral da diáfise da fíbula (Fig. 6.87).

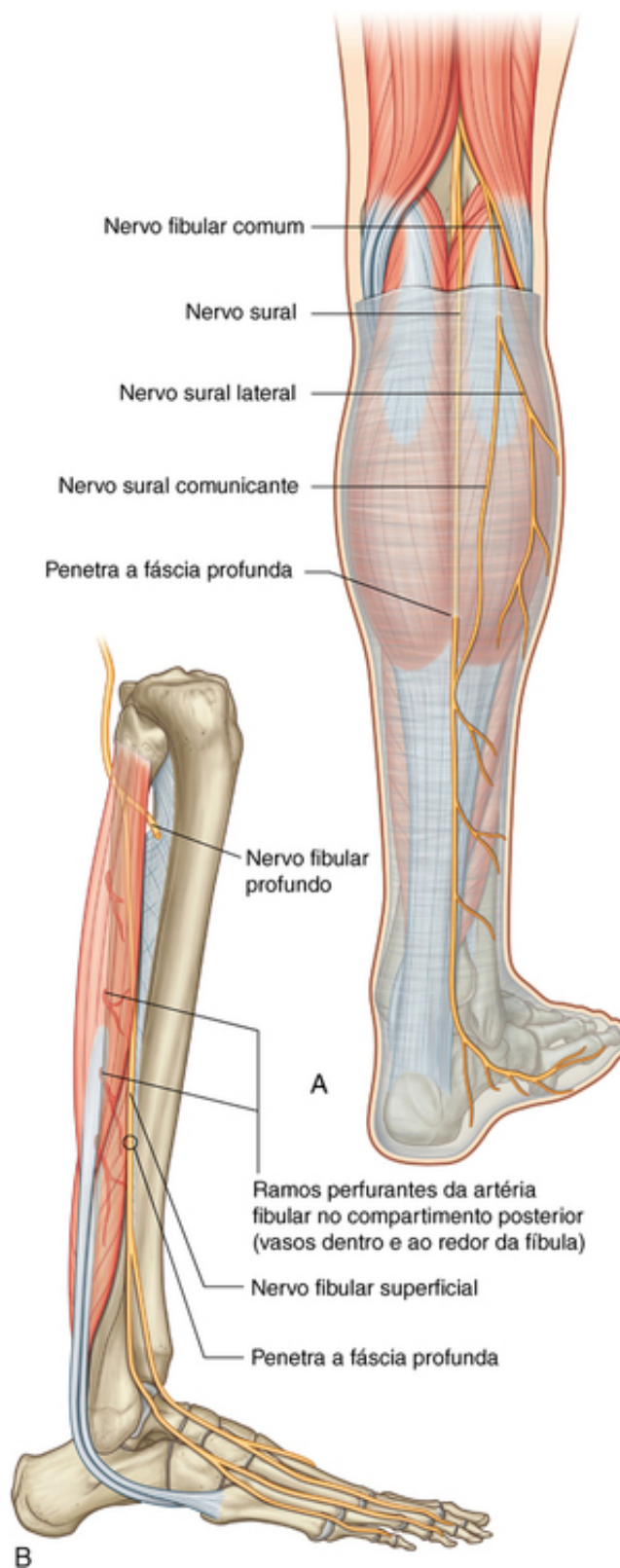
O tendão do músculo fibular curto passa por trás do maléolo lateral com o tendão do músculo fibular longo e então se curva para a frente, atravessando a face lateral do calcâneo para se fixar a um tubérculo na região lateral da base do V metatarsal (o metatarsal associado ao dedo mínimo).

O músculo fibular curto auxilia na eversão do pé e é innervado pelo nervo fibular superficial.

### **Artérias**

Nenhuma artéria importante passa verticalmente através do compartimento lateral da perna. Ele é suprido por ramos (principalmente da artéria fibular do compartimento posterior da perna), que penetram no compartimento lateral (Fig. 6.88).





**FIG. 6.88** Nervo fibular comum e nervos e artérias do compartimento lateral da perna. **A.** Vista posterior, perna direita. **B.** Vista lateral, perna direita.

### Veias

Veias profundas geralmente seguem as artérias.

### Nervos

Nervo fibular superficial

O nervo associado ao compartimento lateral da perna é o **nervo fibular superficial**. Esse nervo se origina como um dos dois principais ramos do nervo fibular comum, que entra no compartimento lateral da perna, a partir da fossa poplíteia (Fig. 6.88B).

O nervo fibular comum se origina do nervo isquiático no compartimento posterior da coxa ou na fossa poplíteia (Fig. 6.88A) e segue na margem medial do tendão do músculo bíceps femoral, sobre a cabeça lateral do gastrocnêmio, na direção da fíbula. Aqui ele dá origem aos dois ramos cutâneos, que descem na perna:

- o **ramo fibular comunicante**, que se junta ao ramo sural do nervo tibial e contribui para a inervação da pele sobre a região posterolateral inferior da perna; e

- o **nervo cutâneo sural lateral**, que inerva a pele sobre a região lateral superior da perna.

O nervo fibular comum continua ao redor do colo da fíbula e entra no compartimento lateral, passando entre as fixações do músculo fibular longo na cabeça e diáfise da fíbula. Aqui o nervo fibular comum se divide em dois ramos terminais:

- o nervo fibular superficial; e

- o nervo fibular profundo.

O nervo fibular superficial desce no compartimento lateral profundamente ao músculo fibular longo e inerva esse músculo, e também o músculo fibular curto (Fig. 6.87B). Ele então penetra na fáscia profunda da região inferior da perna e entra no pé, no qual ele se divide nos ramos medial e lateral, que suprem as áreas dorsais do pé e dos dedos, exceto:

- o espaço interdigital entre o hálux e o segundo dedo, que é suprido pelo nervo fibular profundo; e

- a região lateral do dedo mínimo, que é suprida pelo nervo sural, ramo do nervo tibial.

O nervo fibular profundo passa anteromedialmente através do septo intermuscular para o compartimento anterior da perna, o qual ele supre.

## Compartimento anterior da perna

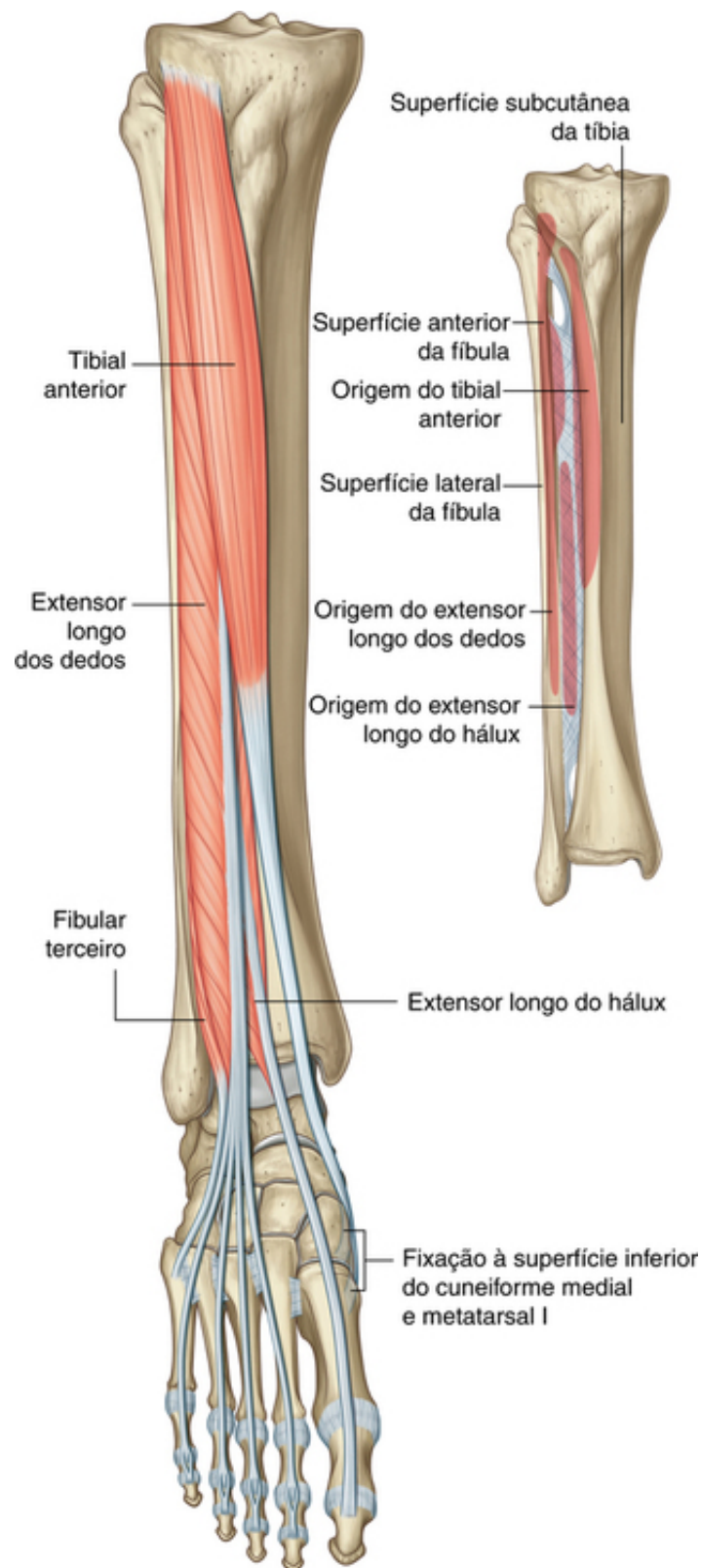
### Músculos

Existem quatro músculos no compartimento anterior da perna — o tibial anterior, o extensor longo do hálux, o extensor longo dos dedos e o fibular terceiro (Fig. 6.89 e Tabela 6.9). Coletivamente eles realizam a dorsiflexão do pé, na articulação talocrural, estendem os dedos e invertem o pé. Todos são inervados pelo nervo fibular profundo, que é um ramo do nervo fibular comum.

**Tabela 6.9**

**Músculos do compartimento anterior da perna (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Tibial anterior	Superfície lateral da tíbia e membrana interóssea adjacente	Superfícies medial e anterior do cuneiforme medial e superfícies adjacentes na base do metatarsal I	Nervo fibular profundo ( <b>L4</b> , L5)	Dorsiflexão do pé na articulação do tornozelo; inversão do pé; suporte dinâmico do arco medial do pé
Extensor longo do hálux	Terço médio da superfície medial da fíbula e superfície adjacente da membrana interóssea	Superfície dorsal da base da falange distal do hálux	Nervo fibular profundo ( <b>L5</b> , <b>S1</b> )	Extensão do hálux e dorsiflexão do pé
Extensor longo dos dedos	Terço proximal da superfície medial da fíbula e superfície relacionada do côndilo tibial lateral	Via expansões digitais dorsais nas bases da falange distal e da falange média dos quatro dedos laterais	Nervo fibular profundo ( <b>L5</b> , <b>S1</b> )	Extensão dos quatro dedos laterais e dorsiflexão do pé
Fibular terceiro	Parte distal da superfície medial da fíbula	Superfície dorsomedial da base do metatarsal V	Nervo fibular profundo ( <b>L5</b> , <b>S1</b> )	Dorsiflexão e eversão do pé



**FIG. 6.89** Músculos do compartimento anterior da perna.

### Tibial anterior

O músculo **tibial anterior** é o mais anterior e medial dos músculos do compartimento anterior da perna (Fig. 6.89). Ele se origina, principalmente, dos dois terços superiores da face lateral da diáfise da tíbia e face adjacente da membrana interóssea. Ele também se origina da fáscia profunda.

As fibras musculares do músculo tibial anterior convergem no terço inferior da perna para formar um tendão, que desce na região medial do pé, na qual se fixa nas faces medial e inferior de um dos ossos do tarso

(cuneiforme medial) e partes adjacentes do metatarsal I associado ao hálux.

O tibial anterior realiza a dorsiflexão do pé na articulação talocrural e inverte o pé nas articulações intertarsais. Durante a marcha, ele provê suporte dinâmico para o arco medial do pé.

O tibial anterior é innervado pelo nervo fibular profundo.

### **Extensor longo do hálux**

O **músculo extensor longo** do hálux localiza-se próximo e parcialmente sobreposto pelo músculo tibial anterior (Fig. 6.89). Ele se origina da metade da face medial da fíbula e da membrana interóssea adjacente.

O tendão do músculo extensor longo do hálux aparece entre os tendões do músculo tibial anterior e do músculo extensor longo dos dedos, na metade inferior da perna, e desce em direção ao pé. Ele continua anteriormente na região medial da face dorsal do pé, próximo à extremidade do hálux, na qual ele se insere na face superior da base da falange distal.

O músculo extensor longo do hálux realiza a extensão do hálux. Como ele cruza anteriormente a articulação do tornozelo, ele também realiza a dorsiflexão do pé na articulação talocrural. Como todos os músculos do compartimento anterior da perna, o extensor longo do hálux é innervado pelo nervo fibular profundo.

### **Extensor longo dos dedos**

O **músculo extensor longo dos dedos** é o mais posterior e lateral dos músculos do compartimento anterior da perna (Fig. 6.89). Ele se origina principalmente da metade superior da face medial da fíbula, lateral e acima da origem do músculo extensor longo do hálux, e estende-se superiormente ao côndilo lateral da tíbia. Como o músculo tibial anterior, ele também se origina da fáscia profunda.

O músculo extensor longo dos dedos desce para formar um tendão, que continua na região dorsal do pé, na qual ele se divide em quatro tendões, que se inserem, por meio das expansões digitais dorsais, nas faces dorsais das bases das falanges média e distal dos quatro dedos laterais.

O extensor longo dos dedos realiza a extensão dos dedos e a dorsiflexão do pé na articulação talocrural, e é innervado pelo nervo fibular profundo.

### **Fibular terceiro**

O **músculo fibular terceiro** é geralmente considerado parte do músculo extensor longo dos dedos (Fig. 6.89). O fibular terceiro se origina da face medial da fíbula, imediatamente abaixo da origem do músculo extensor longo dos dedos, e os dois músculos são normalmente conectados.

O tendão do músculo fibular terceiro desce para o pé com o tendão do músculo extensor longo dos dedos. No aspecto dorsal do pé, ele se desvia lateralmente para se inserir na face dorsomedial da base do metatarsal V (o metatarsal associado ao dedo mínimo).

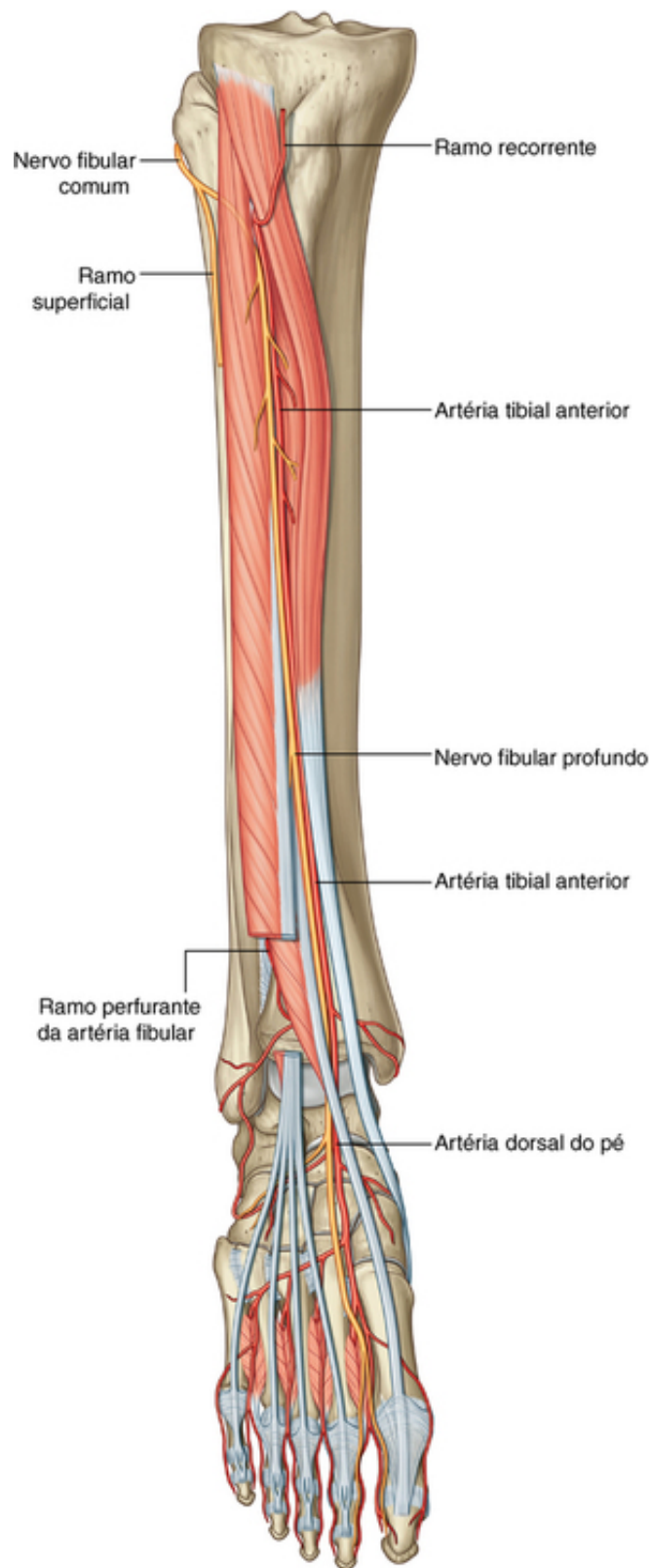
O fibular terceiro auxilia na dorsiflexão e possivelmente na eversão do pé e é innervado pelo nervo fibular profundo.

## **Artérias**

### **Artéria tibial anterior**

A artéria associada ao compartimento anterior da perna é a artéria tibial anterior, que se origina da artéria poplítea no compartimento posterior da perna e segue para a frente, no compartimento anterior, através de uma abertura na membrana interóssea.

A artéria tibial anterior desce através do compartimento anterior sobre a membrana interóssea (Fig. 6.90). Na região distal da perna ela se localiza entre os tendões dos músculos tibial anterior e extensor longo do hálux. Ela deixa a perna, passando anteriormente à epífise distal da tíbia e à articulação talocrural, e continua por sobre o aspecto dorsal do pé, como artéria dorsal do pé.



**FIG. 6.90** Artéria tibial anterior e nervo fibular profundo.

Na região proximal da perna, a artéria tibial anterior possui um ramo, a artéria recorrente tibial anterior, que se conecta com a rede anastomótica de vasos ao redor do joelho.

Ao longo de seu curso, a artéria tibial anterior emite numerosos ramos para músculos adjacentes e se une ao ramo perfurante da artéria fibular, que segue para a frente, através do aspecto inferior da membrana interóssea, a partir do compartimento posterior da perna.

Distalmente, a artéria tibial anterior dá origem a uma **artéria maleolar anterior medial** e a uma **artéria maleolar anterior lateral**, que se dirigem posteriormente ao redor das epífises distais da tibia e da fíbula,



respectivamente, e se conectam com vasos, a partir das artérias tibial posterior e fibular, para formar uma rede anastomótica ao redor do tornozelo.

## Veias

Veias profundas seguem as artérias e possuem nomes similares.

## Nervos

### Nervo fibular profundo

O nervo associado ao compartimento anterior da perna é o **nervo fibular profundo** (Fig. 6.90). Esse nervo se origina no compartimento lateral da perna como uma das duas divisões do nervo fibular comum.

O nervo fibular profundo segue anteromedialmente através do septo intermuscular que separa o compartimento lateral do compartimento anterior da perna e, então, segue profundamente ao músculo extensor longo dos dedos. Ele chega à membrana interóssea anteriormente, na qual ele desce em conjunto com a artéria tibial anterior.

O nervo fibular profundo:

- inerva todos os músculos do compartimento anterior;
- continua então no aspecto dorsal do pé, no qual ele inerva o músculo extensor curto dos dedos, contribui para a inervação dos dois primeiros músculos interósseos dorsais e supre a pele entre o hálux e o segundo dedo.

## Na clínica

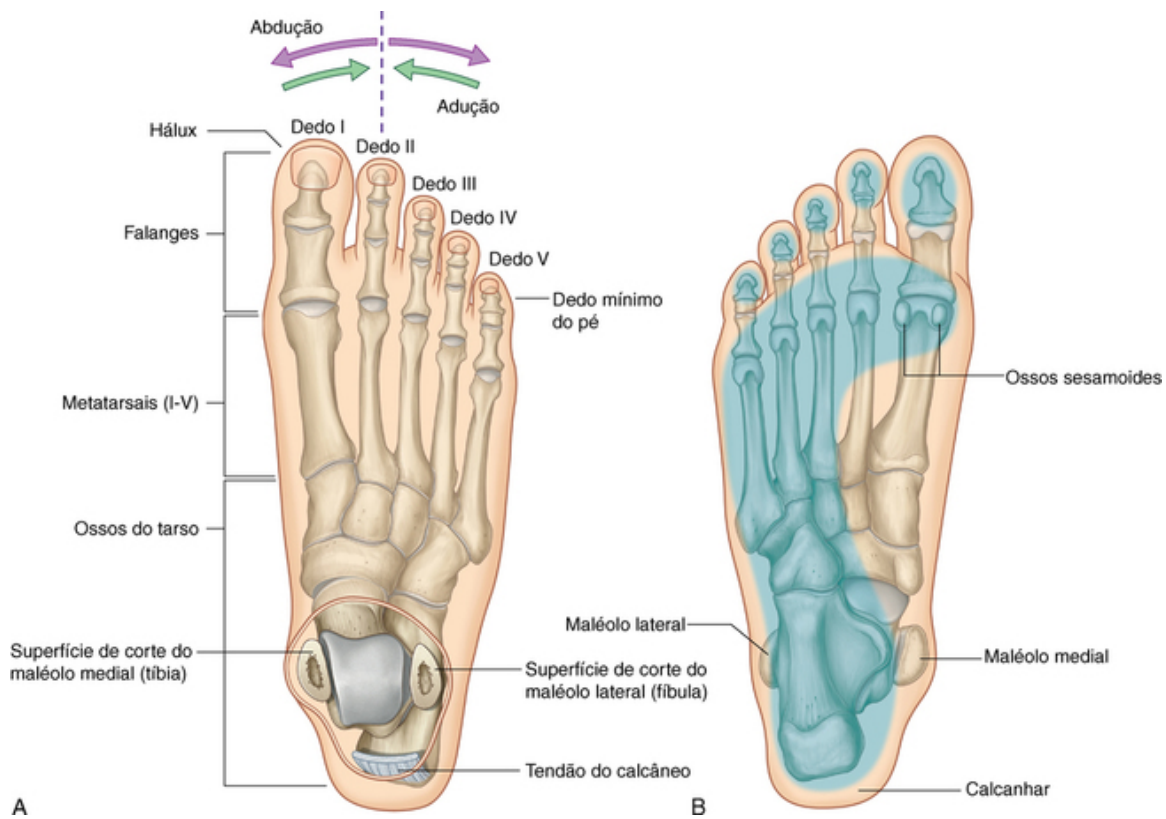
### Pé caído

O pé caído é a incapacidade de flexionar dorsalmente o pé. Pacientes com esse tipo de distúrbio apresentam a característica marcha equina. Conforme o paciente anda, o joelho do membro afetado é elevado para uma altura acima da normal durante a fase de balanço para evitar que o pé arraste. No final da fase de balanço, o pé “bate” no chão. Além disso, o membro que não é afetado adquire um padrão de passos na ponta do pé durante a fase de apoio. Uma causa típica para o pé caído são lesões do nervo fibular comum. Outras causas incluem protrusão do disco comprimindo a raiz do nervo L5, lesões do nervo isquiático e do plexo lombossacral, além de patologias da medula espinal e cérebro.

## Pé

O pé é a região do membro inferior distal à articulação talocrural. Ele é subdividido em tornozelo, metatarso e dedos.

Existem cinco dedos, sendo o hálux o que está posicionado mais medialmente (dedo I) e quatro outros dedos mais lateralmente posicionados, terminando lateralmente com o dedo mínimo (dedo V) (Fig. 6.91).



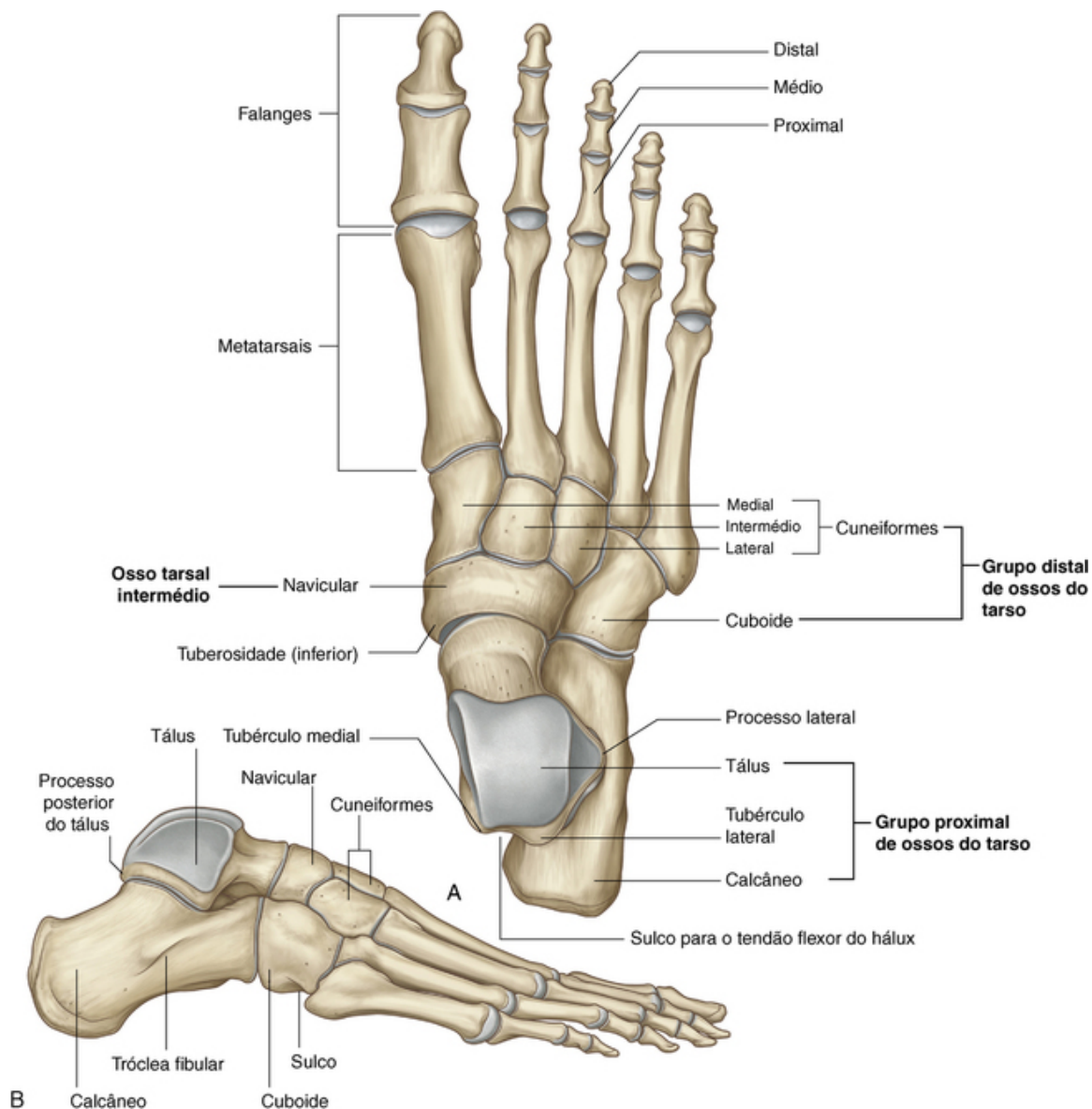
**FIG. 6.91** Pé. **A.** Aspecto dorsal, pé direito. **B.** Aspecto plantar, pé direito, mostrando a superfície em contato com o chão enquanto em pé.

O pé possui uma face superior (**dorso do pé**) e uma face inferior (**planta do pé**; Fig. 6.91).

A abdução e a adução dos dedos são definidas com respeito ao longo eixo do segundo dedo. Diferentemente da mão, em que o polegar está orientado a 90° dos outros dedos, o hálux é orientado na mesma direção dos outros dedos. O pé é o ponto de contato do corpo com o solo e provê uma plataforma estável para a posição em pé. Ele também alavanca o corpo para frente durante a marcha.

## Ossos

Existem três grupos de ossos no pé (Fig. 6.92):



**FIG. 6.92** Ossos do pé. **A.** Vista dorsal, pé direito. **B.** Vista lateral, pé direito.

- os sete **ossos tarsais**, que formam a estrutura esquelética para o tornozelo;
- os **metatarsais** (de I a V), que são os ossos do metatarso;
- as **falanges**, que são os ossos dos dedos — cada dedo possui três falanges, exceto o hálux, que possui duas.

### Ossos tarsais

Os ossos tarsais estão organizados em um grupo proximal e um grupo distal, com um osso intermediário entre os dois grupos no lado medial do pé (Fig. 6.92A).

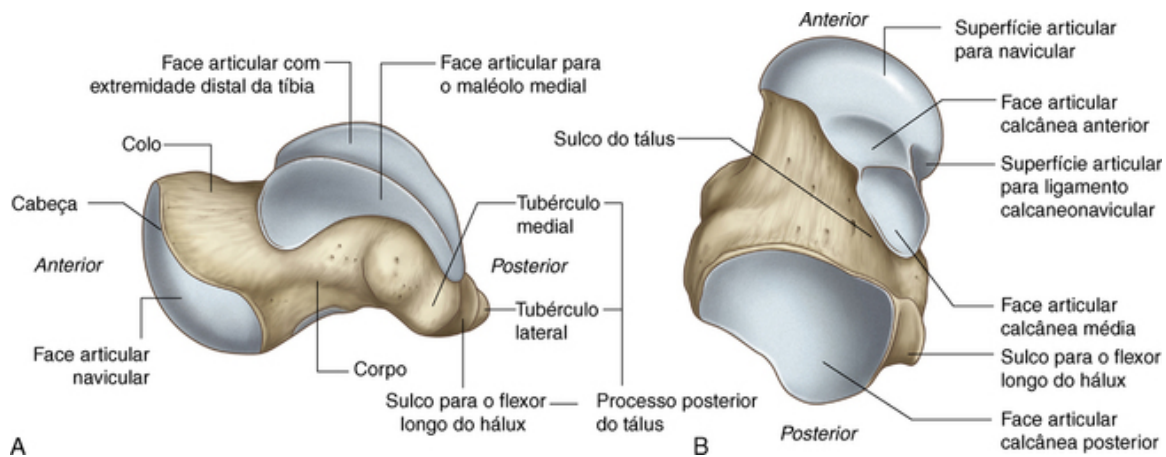
#### Grupo proximal

O grupo proximal consiste em dois grandes ossos, o tálus (expressão latina para tornozelo) e o calcâneo (expressão latina para calcanhar):

- O **tálus** é o mais superior dos ossos do pé; situa-se no topo do calcâneo e é suportado por ele (Fig. 6.92B) — ele articula-se acima com a tíbia e com a fíbula para formar a articulação talocrural e também se projeta para frente para articular com o navicular, que é o osso médio do tarso na face medial do pé.
- O **calcâneo** é o maior dos ossos do tarso — posteriormente ele forma a estrutura óssea do calcanhar e anteriormente se projeta para frente para se articular com um dos ossos do grupo distal do tarso (cuboide) na região lateral do pé.

### Tálus

O tálus, quando visto da região medial ou da região lateral, possui uma forma de caracol (Fig. 6.93A e B). Ele tem uma **cabeça** arredondada que está projetada anterior e medialmente no fim de um colo curto e largo, que está conectado posteriormente a um corpo largo.



**FIG. 6.93** Tálus. **A.** Vista medial. **B.** Vista inferior.

Anteriormente, a cabeça do tálus apresenta uma cúpula para articulação com uma depressão circular correspondente sobre a face posterior do osso navicular. Inferiormente, essa face articular cupuliforme é contínua com outras três facetas articulares separadas por cristas lisas:

- As facetas anterior e média se articulam com as faces adjacentes do osso calcâneo.
- A outra faceta, medial às facetas para articulação com o calcâneo, articula-se com um ligamento — o ligamento calcaneonavicular plantar — que conecta o calcâneo ao navicular sob a cabeça do tálus.

O colo do tálus é marcado por um sulco profundo (o **sulco do tálus**), que passa obliquamente para a frente, atravessando a face inferior de medial para lateral, e se expande consideravelmente na região lateral. Posterior ao sulco do tálus há uma grande face articular (face articular calcânea posterior) para articulação com o calcâneo.

O aspecto superior do corpo do tálus é elevado para se encaixar no soquete formado pelas epífises distais da tíbia e da fíbula para estruturar a articulação talocrural:

- A face superior (troclear) dessa região elevada articula-se com a face articular inferior da tíbia.
- A face medial articula-se com o maléolo medial da tíbia.
- A face lateral articula-se com o maléolo lateral da fíbula.

Como o maléolo lateral é maior e projeta-se mais inferiormente do que o maléolo medial na articulação talocrural, a face articular lateral correspondente no tálus é maior e projeta-se mais inferiormente do que a face medial.

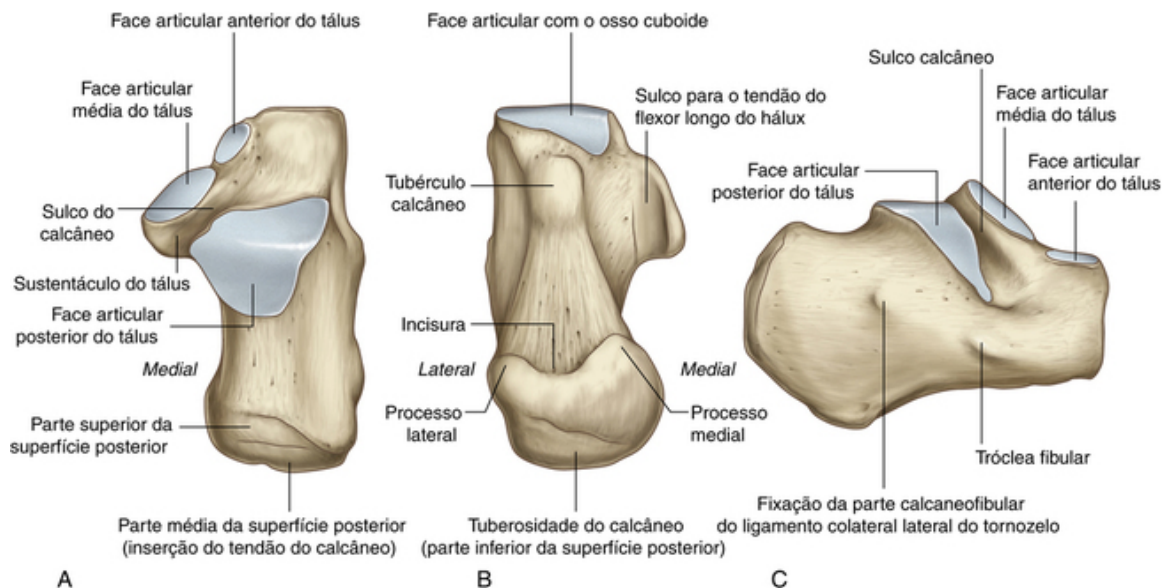
A parte inferior da face lateral do corpo do tálus, que suporta a parte inferior da face para a articulação com a fíbula, forma uma projeção óssea (o **processo lateral**).

A face inferior do corpo do tálus possui uma face larga e oval (a face **articular calcânea posterior**) para articulação com o calcâneo.

O aspecto posterior do corpo do tálus consiste em uma projeção que se volta para trás e medial (o **processo posterior**). Esse processo é marcado, em sua superfície, por um tubérculo lateral e um tubérculo medial, que acomodam entre si o **sulco do tendão do músculo flexor longo do hálux** em sua passagem da perna para o pé.

## Calcâneo

O calcâneo localiza-se sob o tálus e o suporta. Ele é um osso alongado, irregular e em forma de caixa, com seu longo eixo geralmente orientado ao longo da linha mediana do pé, mas com desvio lateral a esta linha anteriormente (Fig. 6.94).



**FIG. 6.94** Calcâneo. **A.** Vista superior. **B.** Vista inferior. **C.** Vista lateral.

O calcâneo projeta-se para trás na articulação do tornozelo para formar a estrutura esquelética do calcanhar. A face posterior da região do calcanhar é circular e dividida em partes superior, média e inferior. O tendão do calcâneo se fixa na parte média:

- A parte superior é separada do tendão do calcâneo por uma bolsa sinovial.
- A parte inferior curva-se para frente e é coberta por tecido subcutâneo, é a região de suporte de peso do calcanhar e é contínua com a face plantar do osso como a **tuberosidade do calcâneo**.

A tuberosidade do calcâneo projeta-se para a frente, na face plantar, como um grande processo medial e um pequeno processo lateral, separados um do outro por uma incisura em forma de V (Fig. 6.94B). Na extremidade anterior da face plantar há um tubérculo (o **tubérculo calcâneo**) para a fixação posterior do ligamento calcaneocuboide plantar.

A face lateral do calcâneo possui um contorno liso, exceto por duas regiões levemente elevadas (Fig. 6.94C). Uma dessas áreas elevadas — a **tróclea fibular** — é anterior à região média da face lateral e também possui dois sulcos rasos, que passam um acima do outro, obliquamente, através de sua superfície. Os tendões dos músculos fibular longo e curto se ligam à tróclea fibular conforme passam sobre a região lateral do calcâneo.

Superior e posterior à tróclea fibular há uma segunda área elevada, ou tubérculo, para a fixação da parte calcaneofibular do ligamento colateral lateral da articulação do tornozelo.

A face medial do calcâneo é côncava e possui uma característica importante associada a sua margem superior (o **sustentáculo do tálus**; Fig. 6.94A), que é uma concha óssea que se projeta medialmente e suporta a parte mais posterior da cabeça do tálus.

A região inferior do sustentáculo do tálus possui um sulco distinto que segue posterior e anteriormente, ao longo do qual o tendão do músculo flexor longo do hálux segue na direção da planta do pé.

A face superior do sustentáculo do tálus possui uma face (**face articular talar média**) para articulação com a face média correspondente sobre a cabeça do tálus.

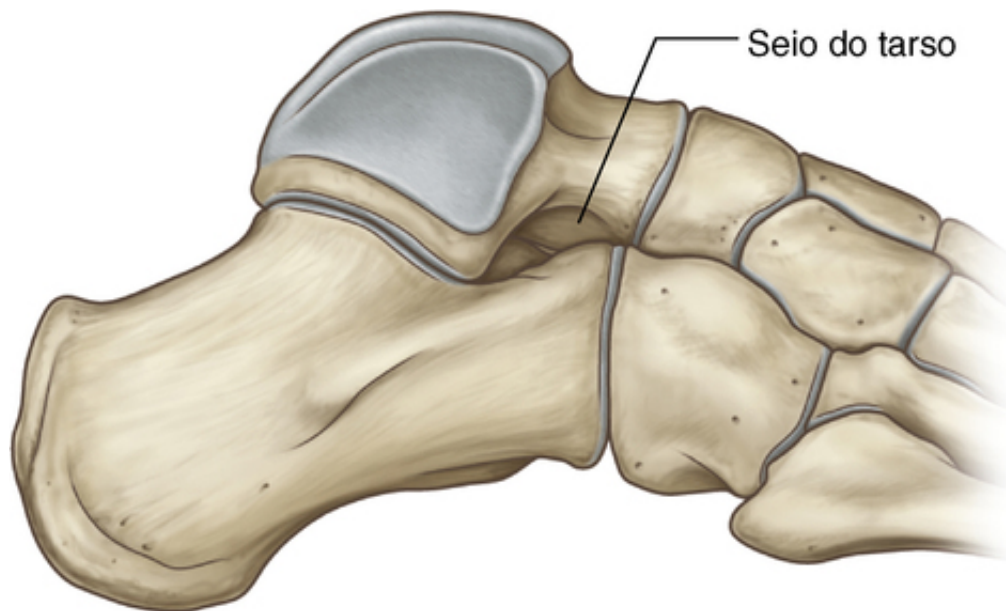
As **faces articulares talar anterior e posterior** estão sobre a face superior do calcâneo (Fig. 6.94A):

- A face articular talar anterior é pequena e se articula com a face anterior correspondente na cabeça do tálus.
- A face articular talar posterior é grande e está, aproximadamente, perto do meio da face superior do calcâneo.

Entre a face articular talar posterior, que se articula com o corpo do tálus, e as outras duas faces articulares, que se articulam com a cabeça do tálus, há um sulco profundo (o **sulco do calcâneo**; Fig. 6.94A,C).

O sulco do calcâneo, na face superior do calcâneo, e o sulco do tálus, na face inferior do tálus, juntos, formam o **seio do tarso**, uma fenda larga entre as extremidades anteriores do calcâneo e do tálus que é visível quando o esqueleto do pé é visto em seu aspecto lateral (Fig. 6.95).





**FIG. 6.95** Seio do tarso. Vista lateral, pé direito.

### Osso tarsal intermediário

O osso tarsal intermediário, na região medial do pé, é o **navicular** (em forma de barco) (Fig. 6.92). Esse osso articula-se posteriormente com o tálus e na frente, e na região lateral, com o grupo distal de ossos tarsais.

Um aspecto distinto do navicular é uma tuberosidade arredondada e proeminente para a fixação do tendão do músculo tibial posterior, que se projeta inferiormente na região medial da face plantar do osso.

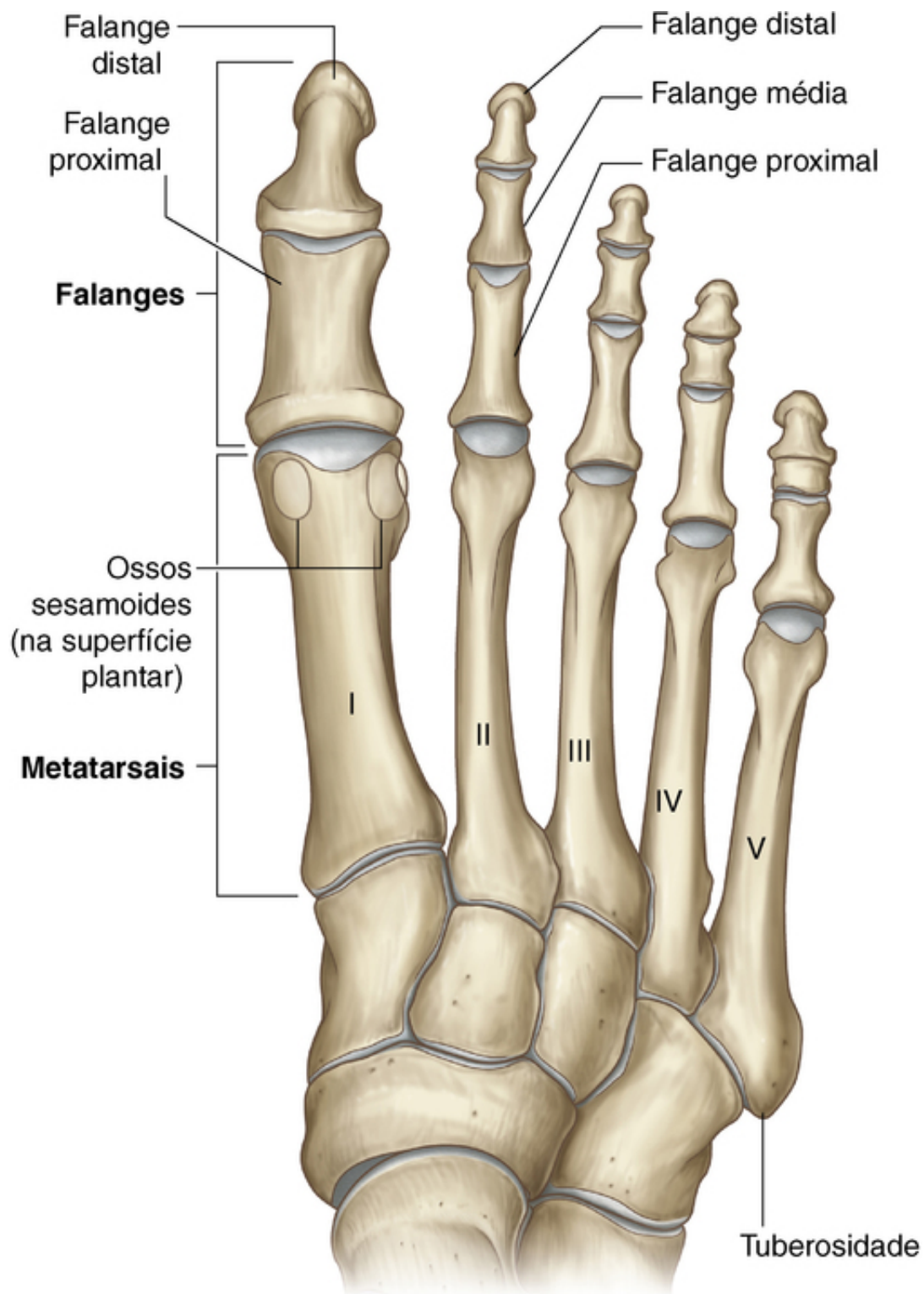
### Grupo distal

De lateral para medial, o grupo distal de ossos tarsais consiste em (Fig. 6.92):

- O **cuboide** (do grego *kubos* + *eidos*), que se articula posteriormente com o calcâneo, medialmente com o cuneiforme lateral e anteriormente com as bases dos metatarsais IV e V — o tendão do músculo fibular longo localiza-se em um proeminente sulco na face plantar anterior, que passa obliquamente para a frente, cruzando o osso de lateral para medial.
- Três **cuneiformes** (do latim *cuneus*, que significa cunha) — os ossos cuneiformes **lateral**, **intermédio** e **medial**, além de se articularem uns com os outros, articulam-se posteriormente com o osso navicular e anteriormente com as bases dos metatarsais I, II e III.

### Metatarsais

Existem cinco metatarsais no pé, numerados de I a V, de medial para lateral (Fig. 6.96). O metatarsal I, associado ao hálux, é o mais curto e mais espesso. O segundo é o mais longo.



**FIG. 6.96** Metatarsais e falanges. Vista dorsal.

Cada metatarsal possui uma **cabeça** na epífise distal, uma **diáfise** alongada e uma **base** proximal.

A cabeça de cada metatarsal se articula com a falange proximal de cada dedo, e a base se articula com um ou mais ossos tarsais do grupo distal. A face plantar da cabeça do metatarsal I também se articula com dois ossos sesamoides.

As laterais das bases dos metatarsais de II a V também se articulam umas com as outras. A região lateral da base do metatarsal V possui uma proeminente tuberosidade, que se projeta posteriormente e é o local de fixação para o tendão do músculo fibular curto.

## Falanges

As falanges são os ossos dos dedos (Fig. 6.96). Cada dedo possui três falanges (**proximal**, **média** e **distal**), exceto o hálux, que possui apenas duas (proximal e distal).

Cada falange consiste em uma **base** proximal, um **corpo** e uma **cabeça** distal:

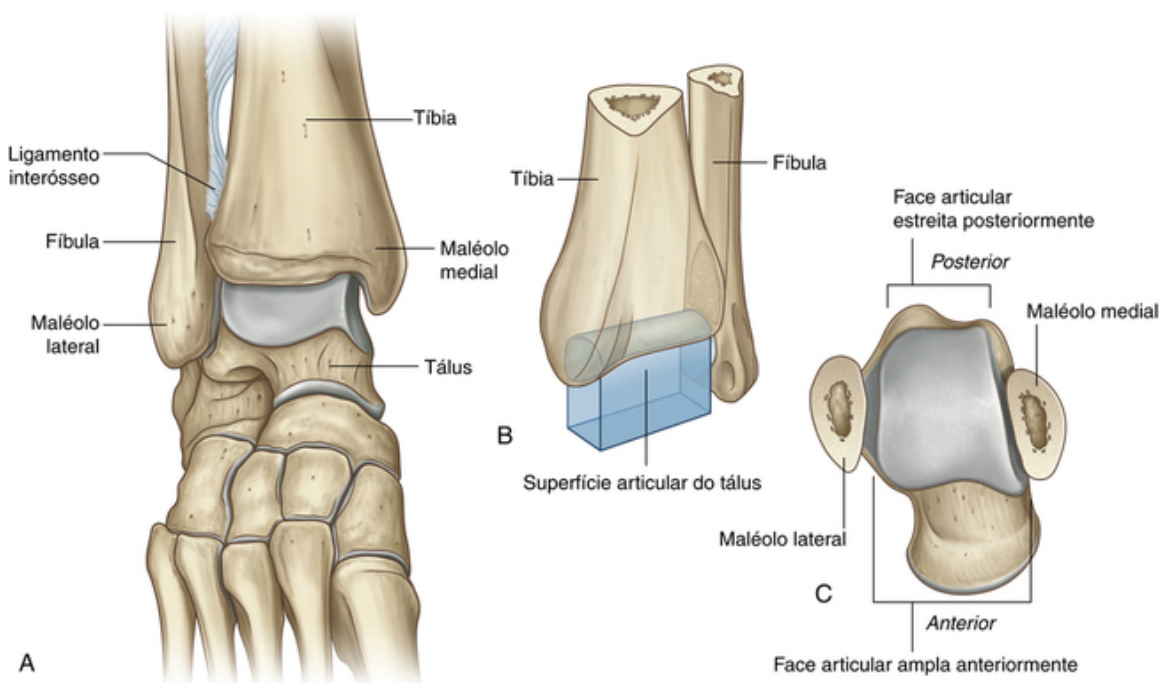
- A base de cada falange proximal se articula com a cabeça do metatarsal relacionado.
- A cabeça de cada falange distal não é articular e se aplaina em uma tuberosidade plantar em forma de lua crescente sob o coxim plantar na extremidade do dedo.

Em cada dedo, o comprimento total das falanges, juntas, é mais curto do que o comprimento do metatarsal associado.

## Articulações

### Articulação talocrural

A articulação talocrural é do tipo sinovial e envolve o tálus, a tíbia e a fíbula (Fig. 6.97).



**FIG. 6.97** Articulação do tornozelo. **A.** Vista anterior com o pé em flexão plantar. **B.** Diagrama da articulação. **C.** Vista superior do tálus para mostrar o formato da superfície articular.

Essa articulação permite principalmente o movimento em dobradiça na dorsiflexão e na flexão plantar do pé sobre a perna.

A epífise distal da fíbula está firmemente ancorada à grande epífise distal da tíbia por fortes ligamentos. Juntas, a fíbula e a tíbia criam um soquete profundo em forma de colchete para a parte superior alargada do corpo do tálus:

- O teto do soquete é formado pela face inferior da epífise distal da tíbia.
- A região medial do soquete é formada pelo maléolo medial da tíbia.
- A região lateral mais longa do soquete é formada pelo maléolo lateral da fíbula.

As faces articulares são cobertas por cartilagem hialina.

A parte articular do tálus tem a forma de um meio cilindro inclinado sobre sua região plana, com uma extremidade voltada lateralmente e a outra extremidade voltada medialmente. A face superior curva do meio cilindro e as duas extremidades são cobertas por cartilagem hialina e se unem nesse soquete, formado pelas epífises distais da tíbia e da fíbula.

## Na clínica

### Fratura do tálus

O tálus é um osso incomum, pois se ossifica a partir de um único centro de ossificação primário, que, inicialmente, aparece no colo. O aspecto posterior do tálus parece se ossificar por último, normalmente após a puberdade. Em cerca de 50% dos indivíduos existe um pequeno ossículo acessório (o osso trígono), posteriormente ao tubérculo lateral do processo posterior do tálus. A cartilagem articular cobre, aproximadamente, 60% da superfície do tálus, e não há tendões diretos ou músculos fixados nesse osso.

Um dos problemas com as fraturas do tálus é que o suprimento sanguíneo para o osso é vulnerável a lesões. O principal suprimento sanguíneo para o osso entra no tálus através do túnel do tarso por um ramo da artéria tibial posterior. Esse vaso supre a maior parte do colo e o corpo do tálus. Ramos da artéria dorsal do pé entram na face superior do colo do tálus e suprem a porção posterior da cabeça e do colo, e ramos da artéria fibular suprem uma pequena porção da região lateral do tálus.

Fraturas do colo do tálus geralmente interrompem o suprimento sanguíneo desse osso, tornando o corpo e o aspecto posterior do tálus suscetíveis à osteonecrose, que pode levar a uma osteoartrite prematura e requerer cirurgia extensa.

### Fraturas da parte média do pé

Fraturas da parte média do pé são raras. Elas geralmente ocorrem quando um peso cai sobre o pé ou quando o pé é atropelado por um veículo. Radiografias simples são usualmente suficientes para demonstrar luxações e fraturas.

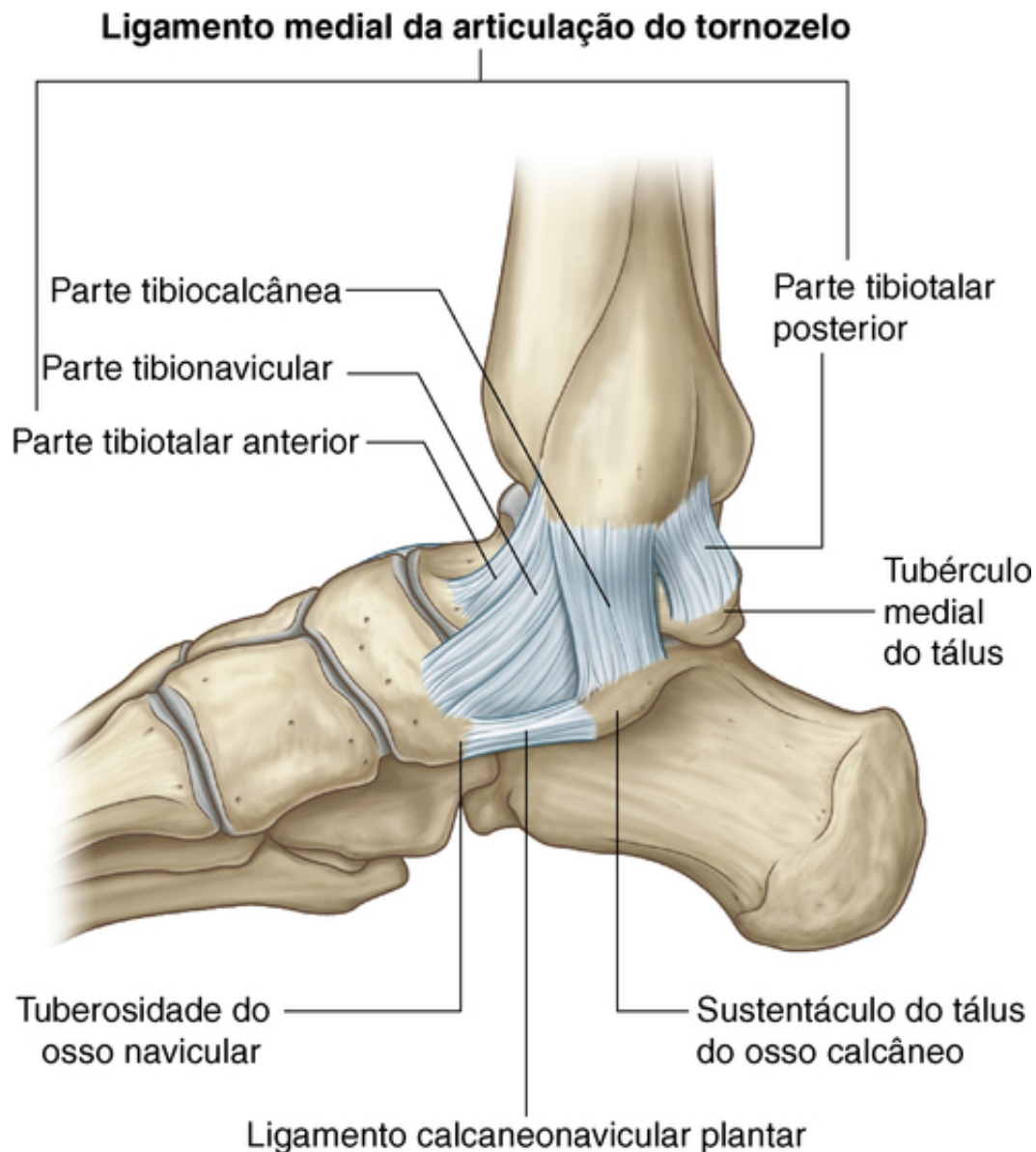
Quando vista de cima, a superfície articular do tálus é mais ampla anteriormente do que posteriormente. Como resultado disso, o osso se encaixa de maneira mais justa nesse soquete quando o pé está em dorsiflexão e a face ampla do tálus se move para a articulação talocrural do que quando o pé realiza flexão plantar e a parte estreita do tálus está na articulação. A articulação é, portanto, mais estável quando o pé está em dorsiflexão.

A cavidade articular está envolvida por uma membrana sinovial, que se fixa ao redor das margens das faces articulares, e por uma membrana fibrosa, que cobre a membrana sinovial e que é também fixada aos ossos adjacentes.

A articulação talocrural é estabilizada pelos **ligamentos colateral medial** (deltoide) e **colateral lateral**.

### Ligamento medial (ligamento deltoide)

O ligamento colateral medial (deltoide) é grande, forte ([Fig. 6.98](#)) e tem forma triangular. Seu ápice está fixado acima do maléolo medial e sua ampla base está fixada abaixo, em uma linha que se estende da tuberosidade do osso navicular, na frente, até o tubérculo medial do tálus, atrás.



**FIG. 6.98** Ligamento medial da articulação do tornozelo.

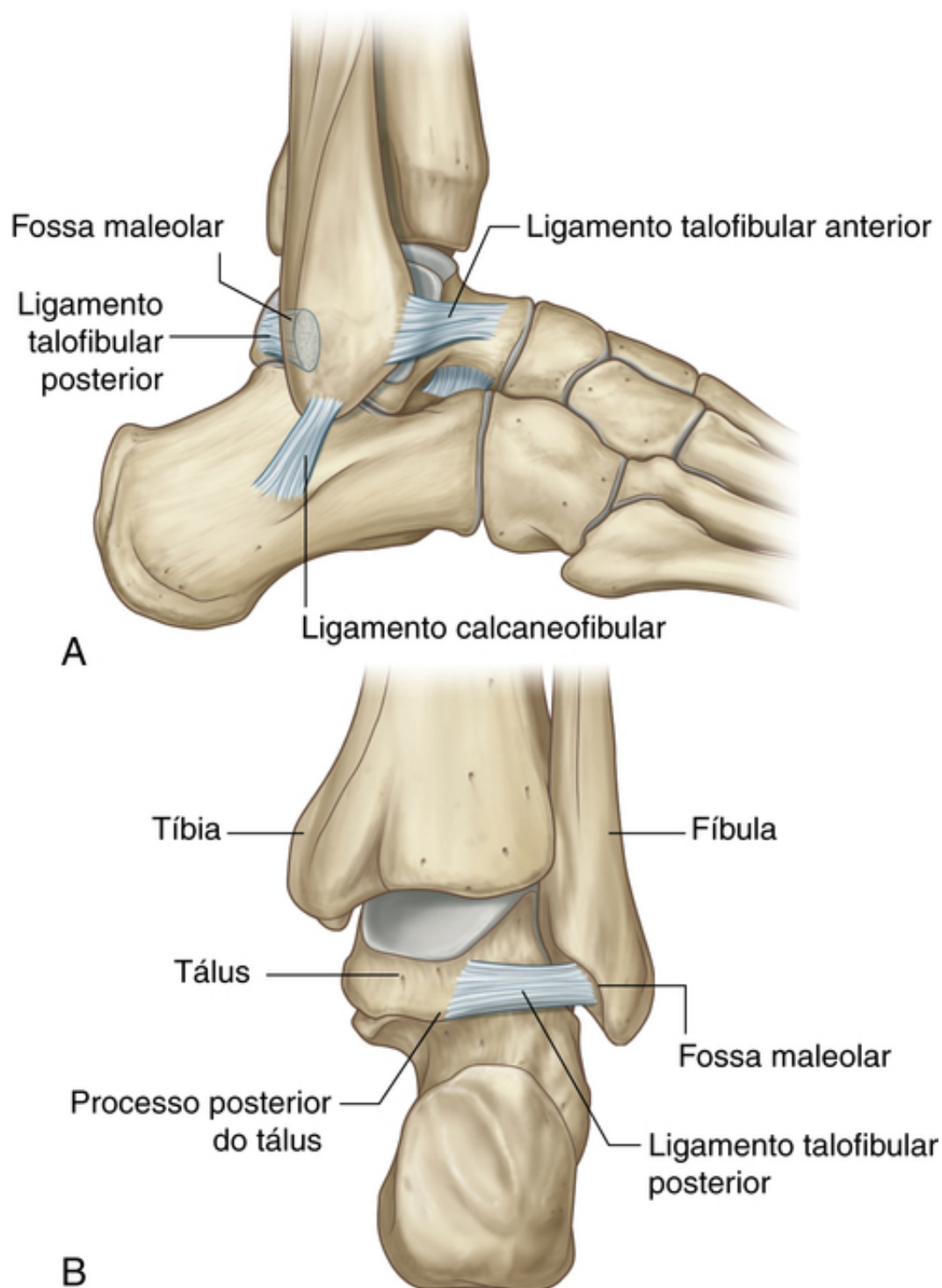
O ligamento colateral medial é subdividido em quatro partes, baseado em seus pontos inferiores de fixação:

- A parte que se fixa na frente da tuberosidade do osso navicular e a margem associada ao ligamento calcaneonavicular plantar que conecta o osso navicular ao sustentáculo do tálus do osso calcâneo posteriormente são a **parte tibionavicular** do ligamento colateral medial.
- A **parte tibiocalcânea**, que é mais central, se fixa no sustentáculo do tálus do osso calcâneo.
- A **parte tibiotalar posterior** se fixa na região medial e no tubérculo medial do tálus.
- A quarta parte (a **parte tibiotalar anterior**) está profunda às partes tibionavicular e tibiocalcânea do ligamento colateral medial e se fixa na face medial do tálus.

#### Ligamento colateral lateral

O ligamento colateral lateral do tornozelo é composto de três ligamentos separados, o ligamento talofibular anterior, o ligamento talofibular posterior e o ligamento calcaneofibular (Fig. 6.99).





**FIG. 6.99** Ligamento lateral da articulação do tornozelo. **A.** Vista lateral. **B.** Vista posterior.

- O **ligamento talofibular anterior** é um ligamento curto que fixa a margem anterior do maléolo lateral à região adjacente do tálus.
- O **ligamento talofibular posterior** segue horizontalmente para trás e medialmente da fossa maleolar na região medial do maléolo lateral para o processo posterior do tálus.
- O **ligamento calcaneofibular** está fixado acima da fossa maleolar, na região posteromedial do maléolo lateral, e segue posteroinferiormente para se fixar abaixo, em um tubérculo na face lateral do calcâneo.

### Articulações intertarsais

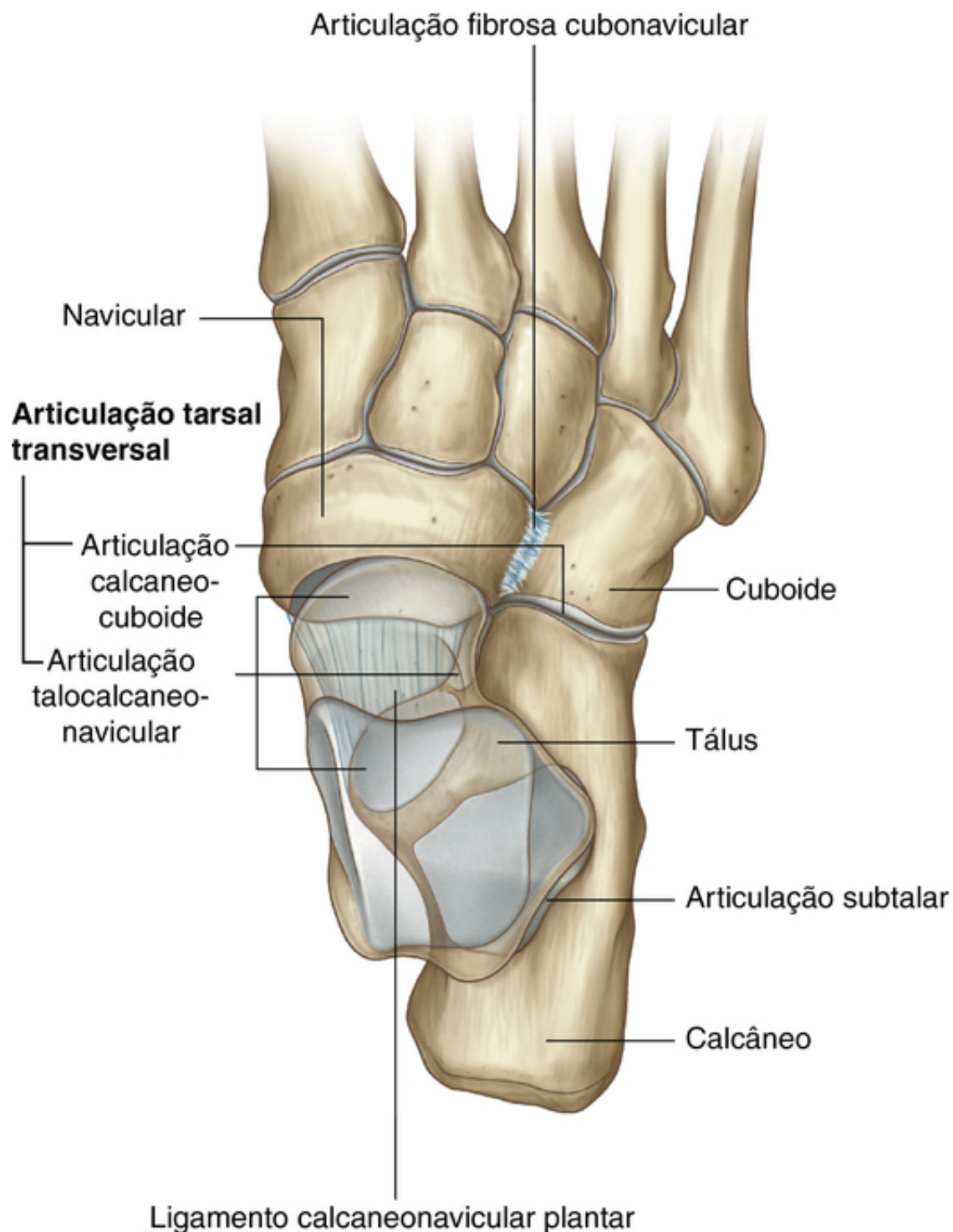
As numerosas articulações sinoviais entre os ossos tarsais individuais principalmente invertem, evertem, supinam e pronam o pé:

- Inversão e eversão significa girar a planta do pé para dentro e para fora, respectivamente.

■ Pronação é a rotação da frente do pé, lateralmente, em relação à parte posterior do pé, e a supinação é o movimento contrário.

A pronação e a supinação permitem ao pé manter o contato normal com o solo quando estamos em diversas posturas ou quando ficamos em pé em superfícies irregulares.

As principais articulações nas quais os movimentos ocorrem incluem a talocalcânea, a talocalcaneonavicular e a calcaneocuboide (Fig. 6.100). As articulações talocalcaneonavicular e calcaneocuboide, juntas, formam o que é geralmente referido como **articação transversa do tálus**.



**FIG. 6.100** Articulações intertarsais.

As articulações intertarsais entre os cuneiformes e entre os cuneiformes e o navicular permitem apenas movimentos limitados.

A articulação entre o cuboide e o navicular é normalmente fibrosa.

## Na clínica

### Fraturas de tornozelo

Uma apreciação da anatomia do tornozelo é essencial para o entendimento da grande variedade de fraturas que podem ocorrer nessa articulação e a seu redor.

A articulação talocrural e as estruturas relacionadas podem ser consideradas um anel fibro-ósseo orientado no plano coronal.

- A parte superior do anel é formada pela articulação entre as epífises distais da tíbia e da fíbula e o tálus.
- As laterais do anel são formadas pelos ligamentos que conectam o maléolo medial e o maléolo lateral aos ossos tarsais adjacentes.
- A parte inferior do anel não é parte da articulação do tornozelo, mas consiste na articulação talocalcânea e seus ligamentos associados.

Visualizar a articulação talocrural e as estruturas circundantes como um anel fibro-ósseo permite ao médico prever o tipo de lesão que comumente resulta de um tipo particular de trauma. Por exemplo, um trauma em inversão pode fraturar o maléolo medial e romper os ligamentos que ancoram o maléolo lateral nos ossos tarsais.

O anel pode ser rompido não apenas por lesões ósseas (que produzem fraturas), mas também por lesões ligamentares. Ao contrário das fraturas ósseas, as lesões ligamentares não podem ser detectadas em radiografias. Quando se percebe uma fratura em uma radiografia, o médico deve sempre estar atento para a possibilidade de ruptura de ligamentos.

### Regras de Ottawa para o Tornozelo

As regras de Ottawa para o tornozelo foram desenvolvidas para auxiliar os clínicos a decidir se pacientes com lesões agudas no tornozelo necessitam de investigações com radiografia de modo a evitar investigações desnecessárias. Denominadas em homenagem ao hospital onde foram desenvolvidas, as regras são altamente sensíveis e, desde sua implementação, reduziram a utilização de radiografias desnecessárias de tornozelo.

Uma radiografia do tornozelo é necessária se houver dor no tornozelo em conjunto com qualquer um dos itens a seguir:

- Sensibilidade óssea nos 6 cm distais da tíbia posterior ou na ponta do maléolo medial.
- Sensibilidade óssea nos 6 cm distais da fíbula posterior ou na ponta do maléolo lateral.
- Impossibilidade de suportar o peso por quatro passos, tanto na ocasião da lesão quanto no departamento de emergência.

Uma radiografia do tornozelo é necessária se houver dor na parte média do pé em conjunto com qualquer um dos itens a seguir:

- Sensibilidade óssea na base do quinto metatarsal.
- Sensibilidade óssea no osso navicular.
- Impossibilidade de suportar o peso por quatro passos, tanto na ocasião da lesão quanto no departamento de emergência.

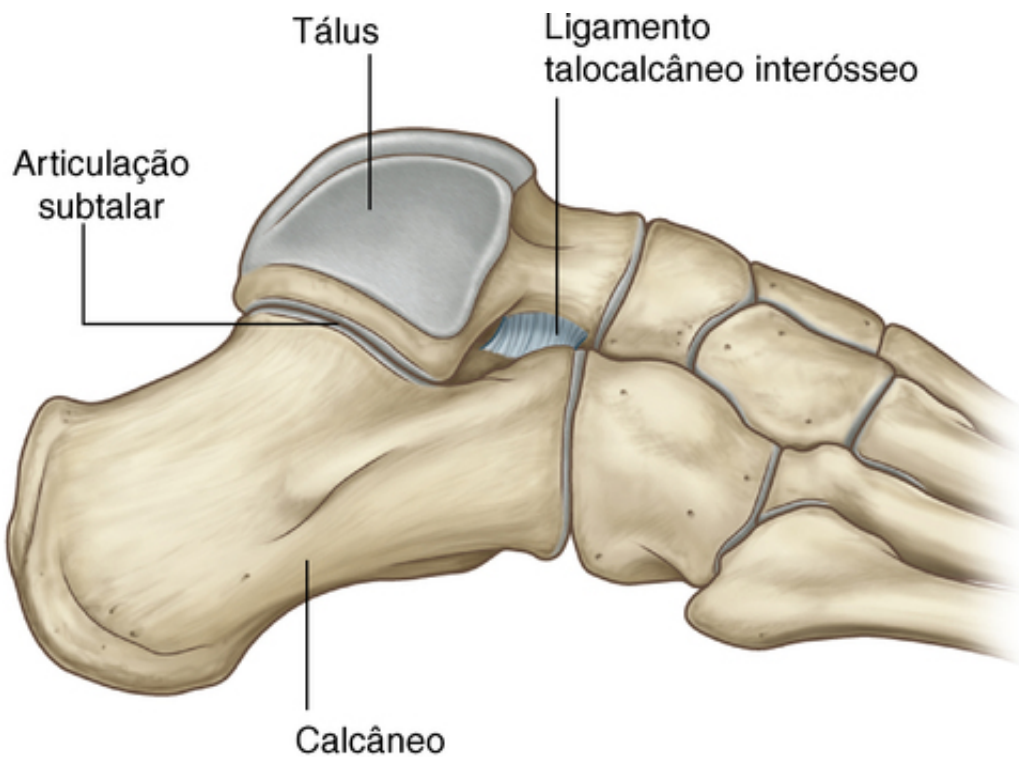
### Articulação talocalcânea

A **articulação talocalcânea** fica entre:

- a grande face articular calcânea posterior na face inferior do tálus; e
- a face articular talar posterior correspondente na face superior do calcâneo.

A cavidade articular é envolta pela membrana sinovial, que é coberta pela membrana fibrosa.

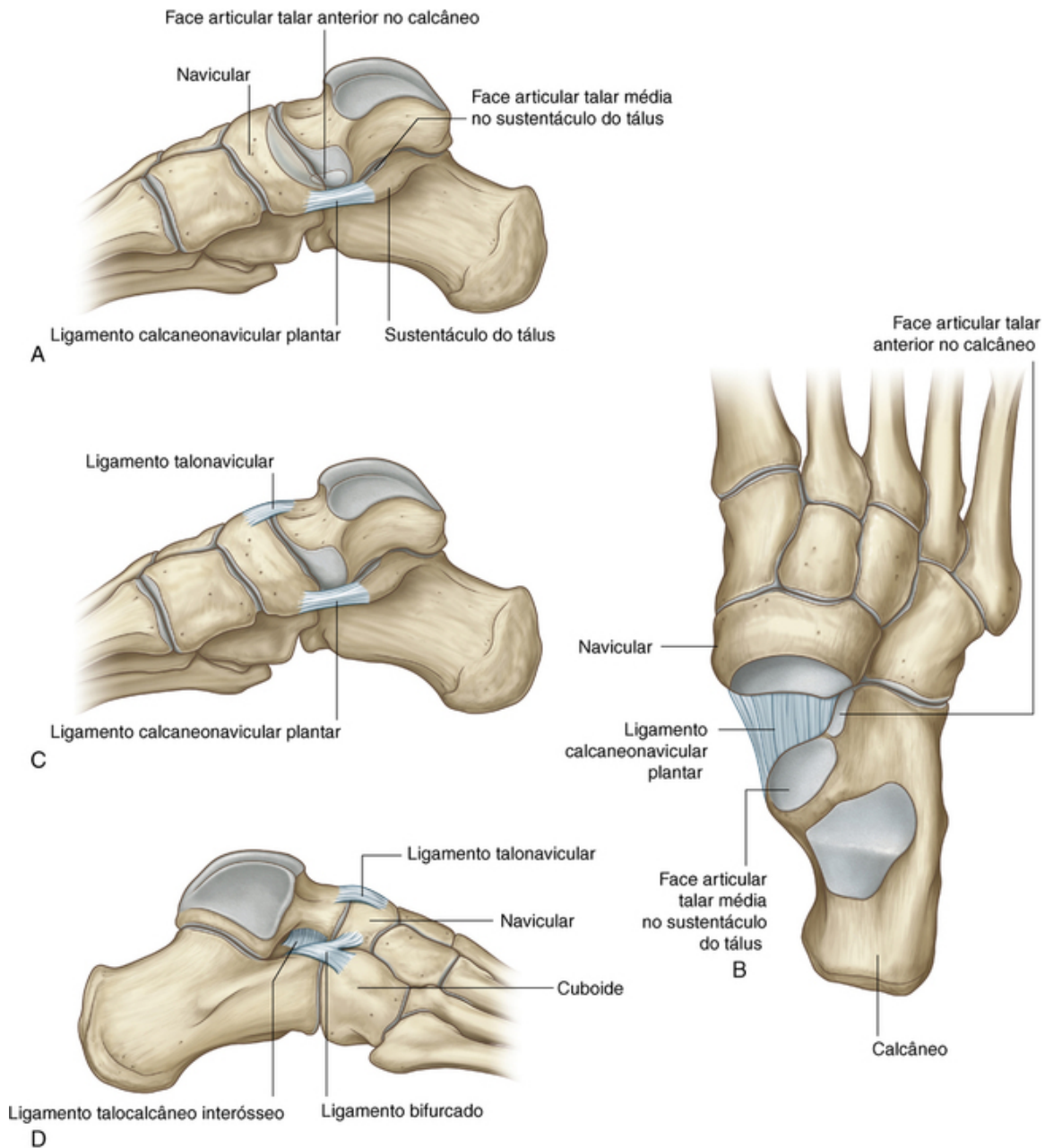
A articulação talocalcânea permite movimentos de deslizamento e rotação, que estão envolvidos na inversão e na eversão do pé. Os **ligamentos talocalcâneo lateral, medial, posterior e interósseo** estabilizam a articulação. O ligamento talocalcâneo interósseo localiza-se no seio do tarso ([Fig. 6.101](#)).



**FIG. 6.101** Ligamento talocalcâneo interósseo. Vista lateral.

#### **Articulação talocalcaneonavicular**

A **articulação talocalcaneonavicular** é uma articulação complexa, na qual a cabeça do tálus se articula com o calcâneo e com o ligamento calcaneonavicular plantar, abaixo, e com o navicular, na frente ([Fig. 6.102A](#)).



**FIG. 6.102** Articulação talocalcaneonavicular. **A.** Vista medial, pé direito. **B.** Vista superior, pé direito, tálus removido. **C.** Ligamentos, vista medial, pé direito. **D.** Ligamentos, vista lateral, pé direito.

A articulação talocalcaneonavicular permite deslizamento e movimento de rotação, que, junto com os movimentos similares da articulação talocalcânea, estão envolvidos com a inversão e a eversão do pé. Ela também participa na pronação e na supinação.

As partes da articulação talocalcaneonavicular entre o tálus e o calcâneo são:

- as faces articulares calcâneas anterior e média na face inferior da cabeça do tálus; e
- as faces articulares tálares anterior e média correspondentes na face superior do calcâneo e o sustentáculo do tálus, respectivamente (Fig. 6.102B).

A parte da articulação entre o tálus e o ligamento calcaneonavicular plantar se localiza entre o ligamento e a face articular do ligamento calcaneonavicular plantar na face inferior da cabeça do tálus.

A articulação entre o navicular e o tálus é a maior parte da articulação talocalcaneonavicular, e está entre a extremidade anterior ovoide da cabeça do tálus e a face posterior côncava correspondente do navicular.

### Ligamentos

A cápsula da articulação talocalcaneonavicular, que é uma articulação sinovial, é reforçada:

- posteriormente pelo ligamento talocalcâneo interósseo;



- superiormente pelo **ligamento talonavicular**, que passa entre o colo do tálus e as regiões adjacentes do navicular; e

- inferiormente pelo ligamento calcaneonavicular plantar (Fig. 6.102C e D).

A parte lateral da articulação talocalcaneonavicular é reforçada pela parte calcaneonavicular do **ligamento bifurcado**, que é um ligamento em forma de Y superior à articulação. A base do ligamento bifurcado está fixada ao aspecto anterior da face superior do calcâneo, e seus braços estão fixados:

- na face dorsomedial do cuboide (**ligamento calcaneocuboide**); e

- na parte dorsolateral do navicular (**ligamento calcaneonavicular**).

O **ligamento calcaneonavicular plantar** é um ligamento largo e espesso que atravessa o espaço entre o sustentáculo do tálus, atrás, e o osso navicular, na frente (Fig. 6.102B e C). Ele suporta a cabeça do tálus, fazendo parte da articulação talocalcaneonavicular, e impede a depressão do arco medial do pé.

### Articulação calcaneocuboide

A **articulação calcaneocuboide** é uma articulação sinovial entre:

- a face articular sobre a superfície anterior do calcâneo; e

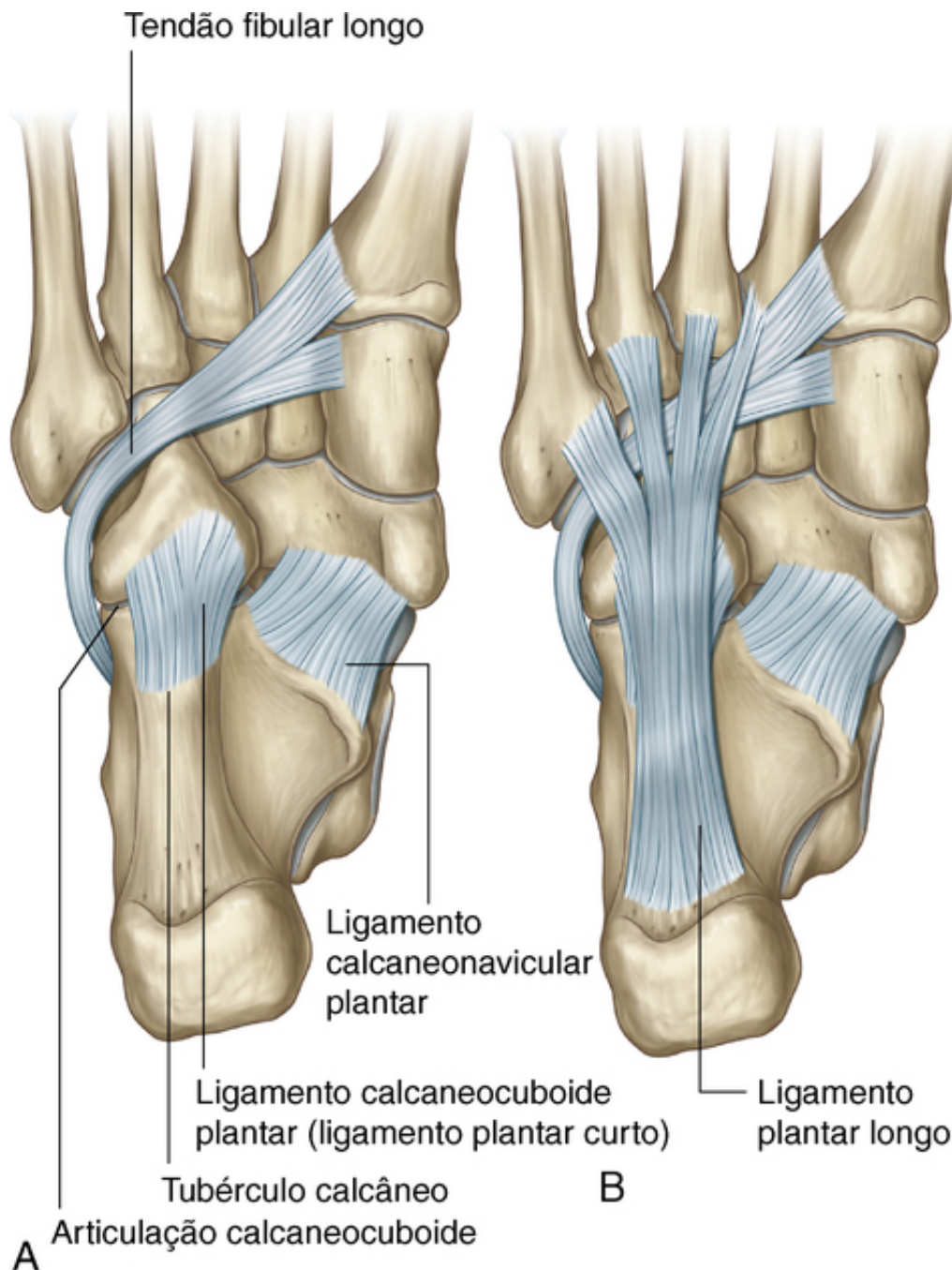
- a face articular correspondente sobre a superfície posterior do cuboide.

A articulação calcaneocuboide permite os movimentos de deslizamento e rotação envolvidos na inversão e eversão do pé, além de contribuir para a pronação e a supinação do antepé.

### Ligamentos

A articulação calcaneocuboide é reforçada pelo ligamento bifurcado (ver anteriormente) e pelos ligamentos plantar longo e calcaneocuboide plantar.

O **ligamento calcaneocuboide plantar** é curto, largo e muito forte e conecta o tubérculo do calcâneo à face inferior do cuboide (Fig. 6.103A). Ele não apenas suporta a articulação calcaneocuboide, mas também auxilia o ligamento plantar longo na resistência à depressão do arco lateral do pé.



**FIG. 6.103** Ligamentos plantares. **A.** Ligamento calcaneocuboide plantar (ligamento plantar curto). **B.** Ligamento plantar longo.

O **ligamento plantar longo** é o mais longo ligamento da planta do pé e se localiza inferiormente ao ligamento calcaneocuboide (Fig. 6.103B):

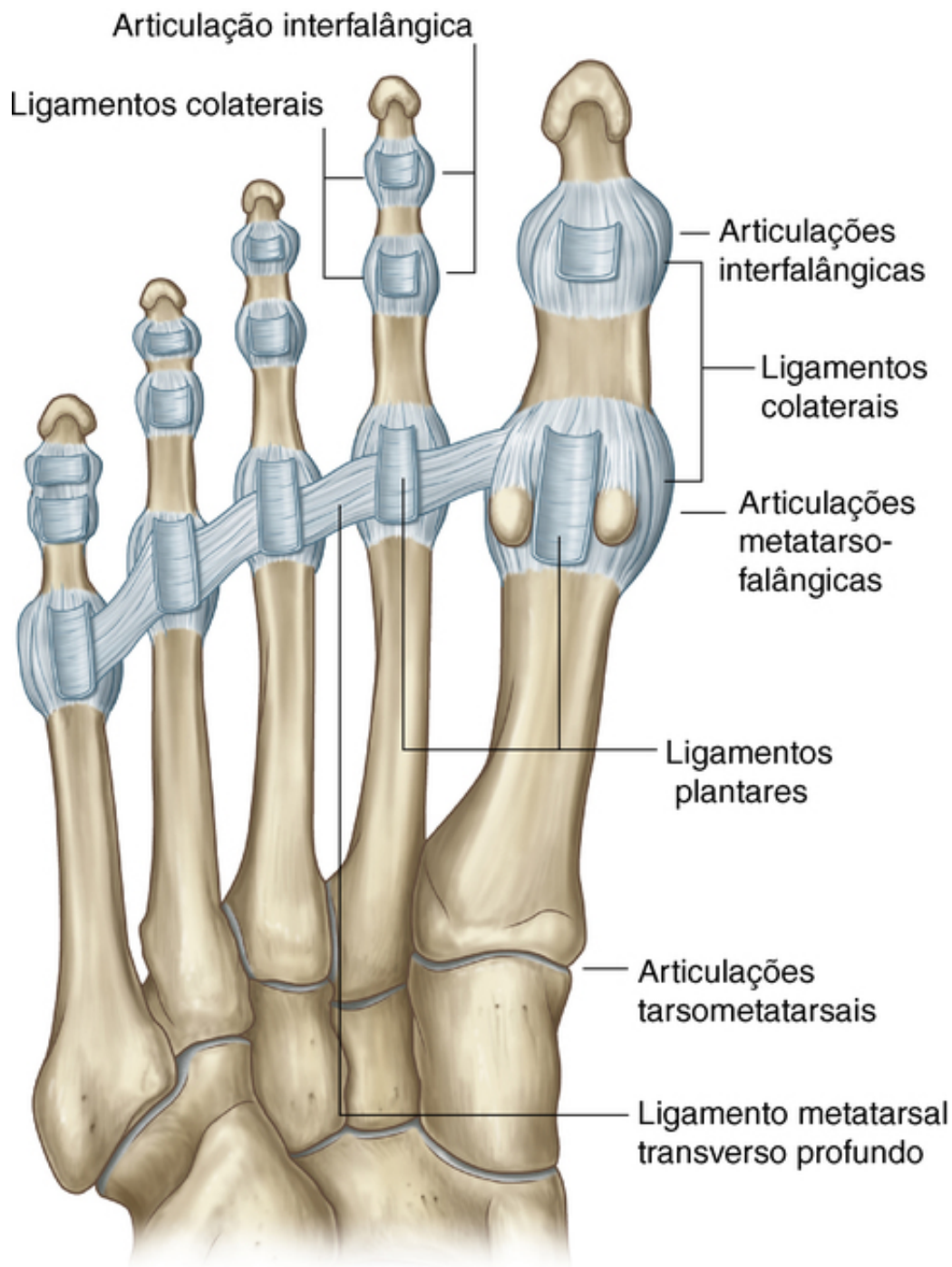
- Posteriormente ele se fixa na face inferior do calcâneo, entre a tuberosidade e o tubérculo do calcâneo.
- Anteriormente ele se fixa em uma crista ampla e em um tubérculo na face inferior do osso cuboide, atrás do sulco para o tendão do músculo fibular longo.

Fibras mais superficiais do ligamento plantar longo se estendem para as bases dos ossos metatarsais.

O ligamento plantar longo suporta a articulação calcaneocuboide e é o ligamento mais forte que resiste à depressão do arco lateral do pé.

### Articulações tarsometatarsais

As **articulações tarsometatarsais**, entre os ossos metatarsais e os ossos do tarso adjacentes, são articulações planas e permitem movimentos limitados de deslizamento (Fig. 6.104).



**FIG. 6.104** Articulações tarsometatarsal, metatarsofalângica e interfalângica e ligamentos metatarsais transversos profundos.

A amplitude de movimento da articulação tarsometatarsal entre o metatarsal do hálux e o cuneiforme medial é maior do que a das outras articulações tarsometatarsais e permite flexão, extensão e rotação. As articulações tarsometatarsais, junto com a articulação tarsal transversa, participam da pronação e supinação do pé.

### Articulações metatarsofalângicas

As articulações metatarsofalângicas são articulações sinoviais elipsoides, entre as cabeças esféricas dos metatarsais e as bases correspondentes das falanges proximais dos dedos.

Essas articulações permitem extensão e flexão, uma limitada abdução, adução, rotação e circundução.

As cápsulas articulares são reforçadas pelos **ligamentos colaterais** medial e lateral e pelos **ligamentos plantares**, que possuem sulcos em suas superfícies plantares para os longos tendões dos dedos (Fig. 6.104).

## Ligamentos metatarsais transversos profundos

Quatro **ligamentos metatarsais transversos profundos** se ligam às cabeças dos metatarsais, unindo-os e permitindo que atuem como uma estrutura unificada (Fig. 6.104). Esses ligamentos fundem-se com os ligamentos plantares das articulações metatarsofalângicas adjacentes.

O metatarsal do hálux é orientado no mesmo plano que os metatarsais dos outros dedos, e está unido ao metatarsal do segundo dedo por um ligamento metatarsal transverso profundo. Além disso, a articulação entre o metatarsal do hálux e o cuneiforme medial possui uma limitada amplitude de movimento. O hálux, portanto, possui uma função independente muito restrita — diferente do polegar, no qual o metacarpal está orientado 90° em relação aos metacarpais dos outros dedos, não existindo ligamentos metacarpais transversos profundos entre os metacarpais do polegar e do dedo indicador, e a articulação entre o metacarpal e o osso do carpo permite uma grande amplitude de movimentos.

### Na clínica

#### Joanete

O joanete ocorre no aspecto medial da primeira articulação metatarsofalângica. Essa é uma área extremamente importante do pé, porque ela é atravessada por tendões e ligamentos que transmitem e distribuem o peso do corpo durante o movimento. Supõe-se que o estresse anormal nessa região da articulação pode produzir a deformidade denominada joanete.

Clinicamente, um joanete é uma protuberância óssea significativa que pode incluir tecido mole ao redor do aspecto medial da primeira articulação metatarsofalângica. Com a progressão, o hálux aparenta mover-se na direção dos dedos menores, produzindo a sobreposição deles.

Essa deformidade tende a ocorrer entre as pessoas que usam salto alto ou sapatos pontudos, mas a osteoporose e a predisposição hereditária também são fatores de risco.

Geralmente os sintomas do paciente são: dor, edema e inflamação. O joanete tende a aumentar e pode causar problemas na obtenção de calçados apropriados.

O tratamento inicial é adicionar acolchoamentos no interior do calçado, mudar o tipo de calçado usado e tomar anti-inflamatórios. Alguns pacientes podem necessitar de cirurgia para corrigir a deformidade e realinhar o hálux.

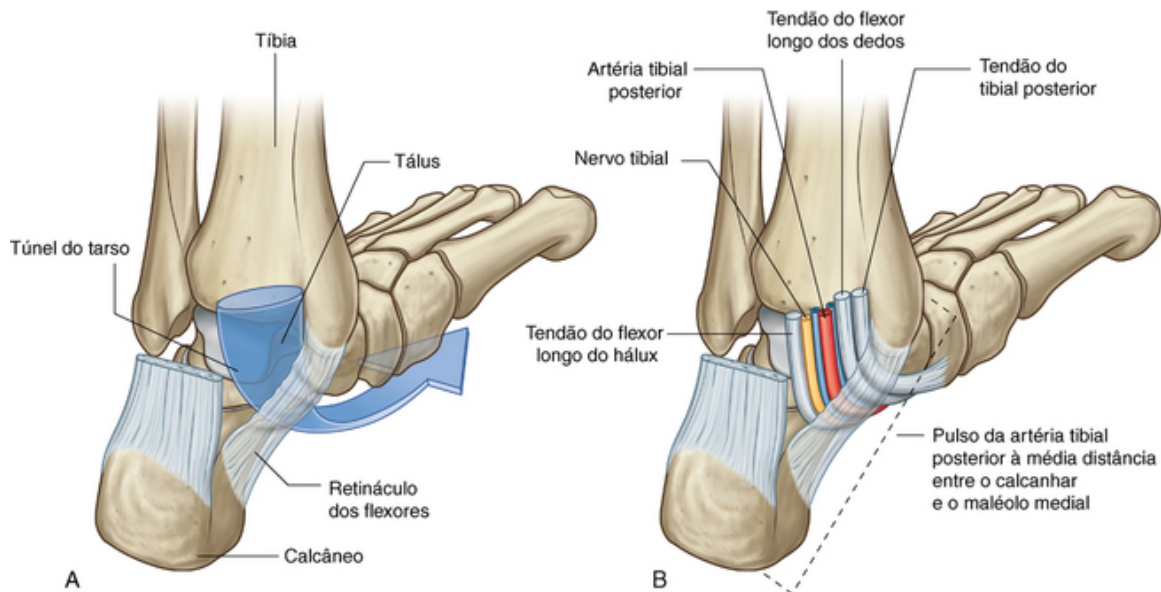
## Articulações interfalângicas

As articulações interfalângicas são articulações sinoviais gínglimo que permitem principalmente flexão e extensão. Elas são reforçadas pelos **ligamentos colaterais** medial e lateral e pelos **ligamentos plantares** (Fig. 6.104).

## Túnel do tarso, retináculos e organização das principais estruturas do tornozelo

O túnel do tarso é formado na região posteromedial do tornozelo por:

- uma depressão formada pelo maléolo medial da tíbia, pelas faces medial e posterior do tálus, pela face medial do calcâneo e pela face inferior do sustentáculo do tálus; e
- um retináculo dos músculos flexores (Fig. 6.105).



**FIG. 6.105** Túnel do tarso e retináculo dos músculos flexores. Vista posteromedial. **A.** Ossos. **B.** Túnel do tarso e retináculo dos músculos flexores.

### Retináculo dos músculos flexores

O retináculo dos músculos flexores é uma camada em forma de faixa de tecido conjuntivo que se estende pela depressão óssea formada por maléolo medial, faces medial e posterior do tálus, face medial do calcâneo e face inferior do sustentáculo do tálus (Fig. 6.105). Ele se fixa acima no maléolo medial, e abaixo e atrás na margem inferomedial do calcâneo.

O retináculo é contínuo acima com a fáscia profunda da perna e abaixo com a aponeurose plantar do pé.

Septos a partir do retináculo dos músculos flexores convertem sulcos nos ossos em um canal de tecido conjuntivo tubular para os tendões dos músculos flexores quando eles passam para a planta do pé, a partir do compartimento posterior da perna (Fig. 6.105). Movimentos livres dos tendões no canal são facilitados pelas bainhas sinoviais, que circundam os tendões.

Existem dois compartimentos na face posterior do maléolo medial para os tendões dos músculos tibial posterior e flexor longo dos dedos. O tendão do músculo tibial posterior é medial ao tendão do músculo flexor longo dos dedos.

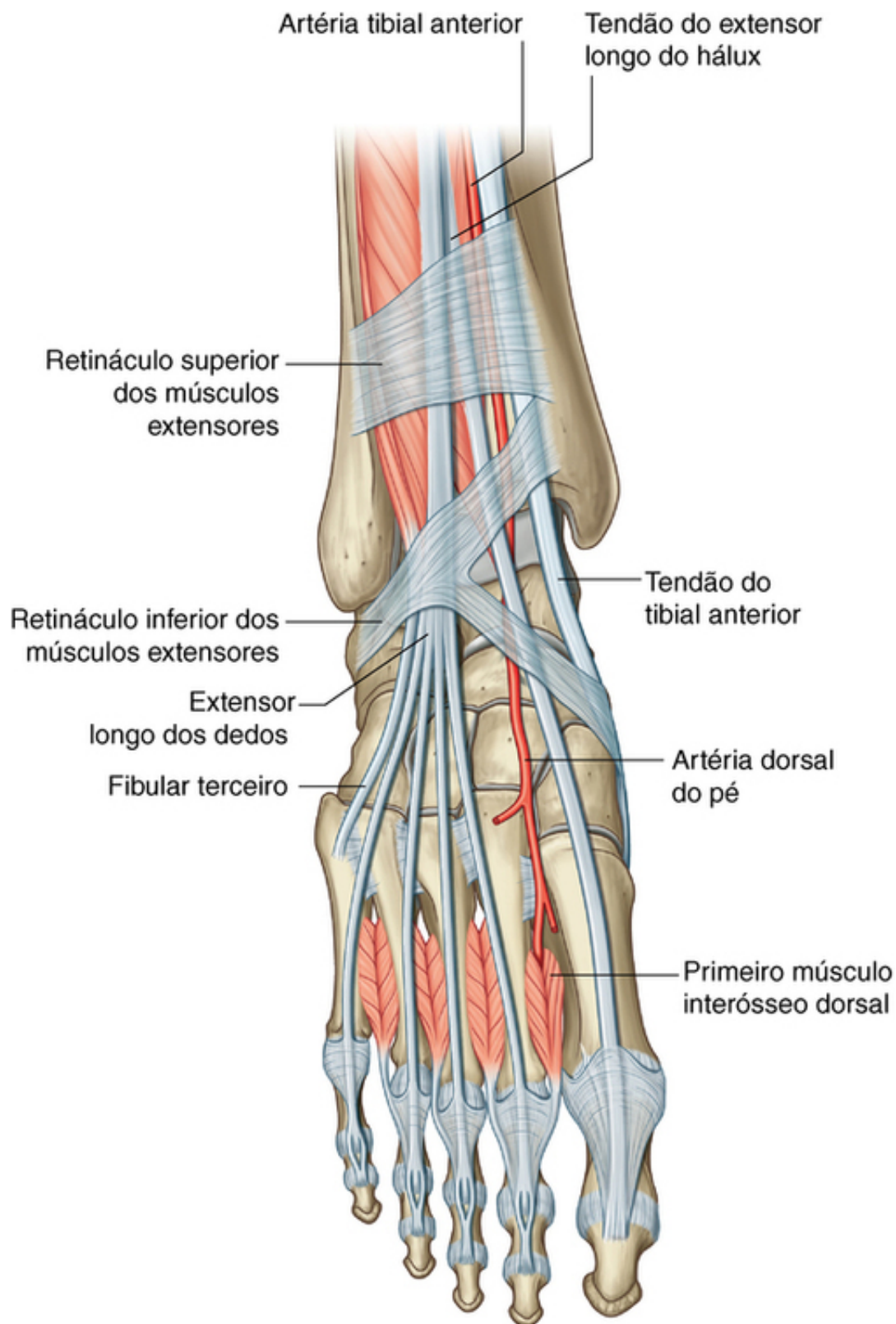
Imediatamente lateral aos tendões dos músculos tibial posterior e flexor longo dos dedos, a artéria tibial posterior, com suas veias associadas, e o nervo tibial passam através do túnel do tarso para a planta do pé. A pulsação da artéria tibial posterior pode ser sentida através do retináculo dos músculos flexores a meio caminho entre o maléolo medial e o calcâneo.

Lateral ao nervo tibial está o compartimento para o tendão do músculo flexor longo do hálux, localizado na face posterior do tálus e na face inferior do sustentáculo do tálus.

### Retináculo dos músculos extensores

Dois retináculos dos músculos extensores envolvem os tendões dos músculos extensores no tornozelo e impedem que os tendões se curvem durante a extensão do pé e dos dedos (Fig. 6.106):





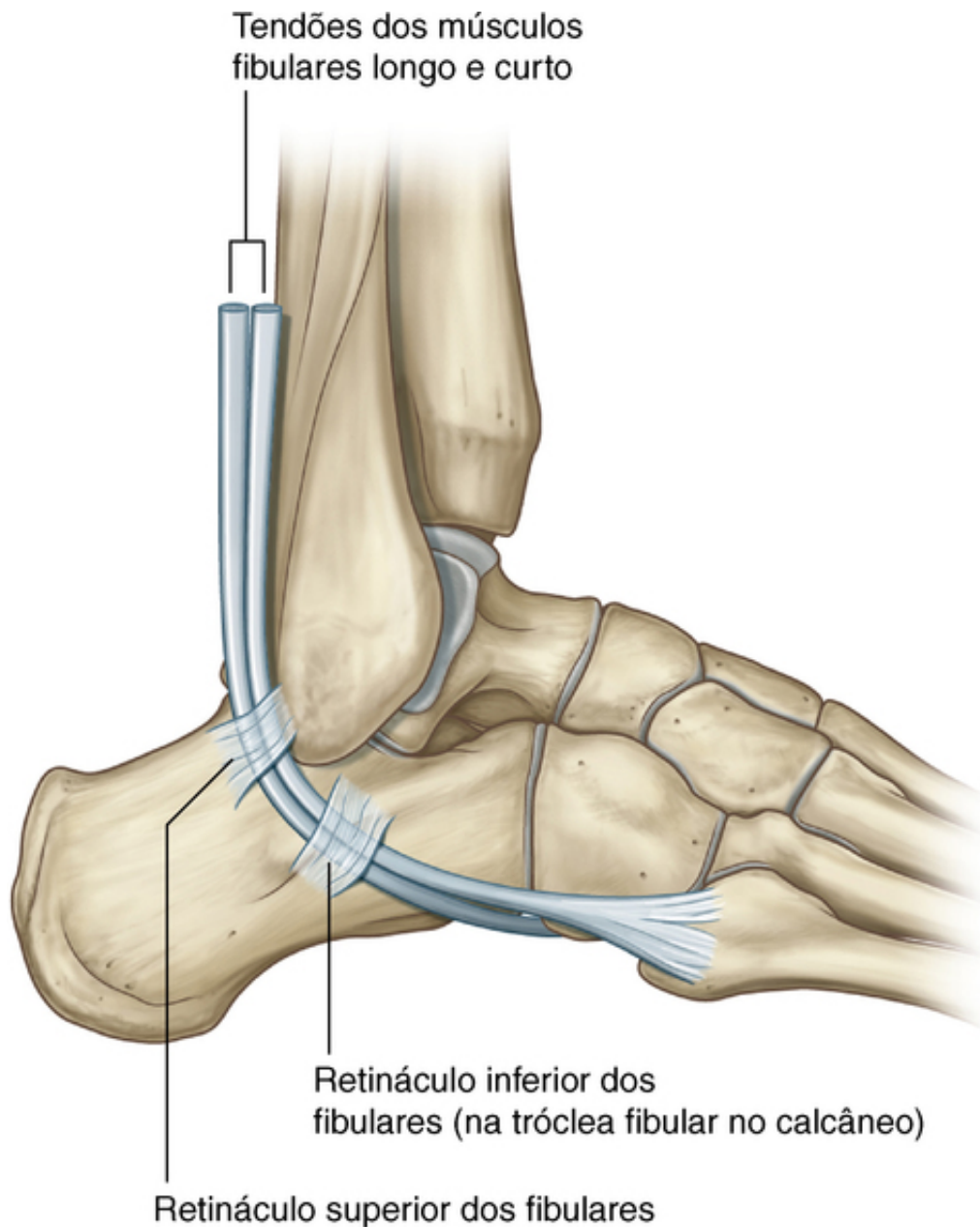
**FIG. 6.106** Retináculos dos músculos extensores.

- O **retináculo superior dos músculos extensores** é um espessamento da fáscia profunda na região distal da perna, logo superior ao tornozelo e fixado às bordas anteriores da tíbia e fíbula.
  - O **retináculo inferior dos músculos extensores** possui a forma de Y, é fixado pela sua base na região lateral da face superior do calcâneo e cruza medialmente sobre o pé para se fixar por um de seus braços ao maléolo medial, enquanto o outro braço envolve medialmente o pé e se fixa na região medial da aponeurose plantar.
- Os tendões dos músculos extensor longo dos dedos e fibular terceiro seguem através de um compartimento

na face lateral da região proximal do pé. Medial a esses tendões, a artéria dorsal do pé (ramo terminal da artéria tibial anterior), o tendão do músculo extensor longo do hálux e, finalmente, o tendão do músculo tibial anterior passam sob o retináculo dos músculos extensores.

### Retináculos dos músculos fibulares

Os retináculos dos músculos fibulares mantêm os tendões dos músculos fibular longo e fibular curto apostos à região lateral do pé (Fig. 6.107).



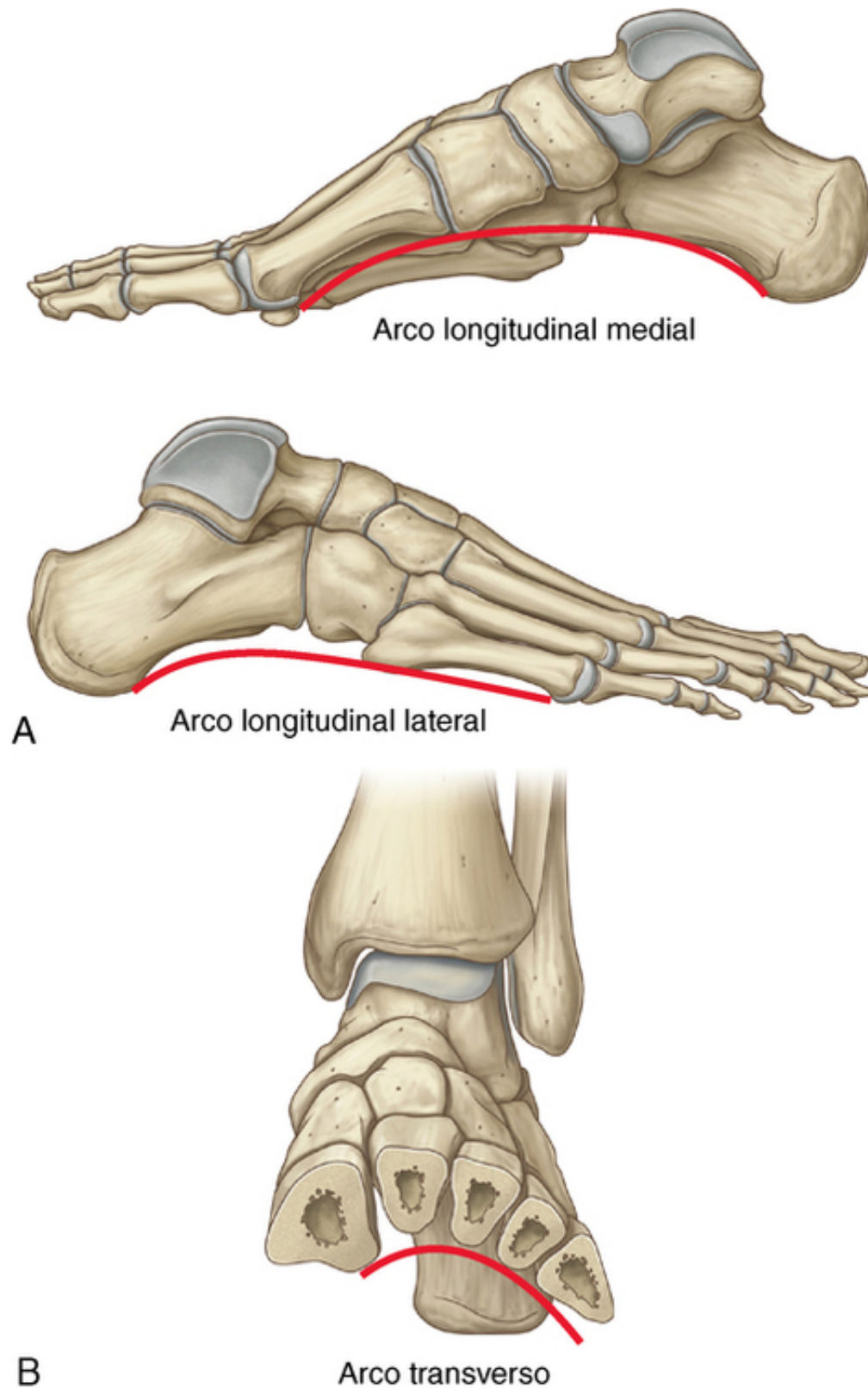
**FIG. 6.107** Retináculos dos músculos fibulares. Vista lateral, pé direito.

- O **retináculo superior dos músculos fibulares** se estende do maléolo lateral ao calcâneo.
  - O **retináculo inferior dos músculos fibulares** se fixa na face lateral do calcâneo, ao redor da tróclea fibular, e funde-se acima com as fibras do retináculo inferior dos músculos extensores.
- Na tróclea fibular, um septo separa o compartimento para o tendão do músculo fibular curto acima do compartimento para o tendão do músculo fibular longo abaixo.

### Arcos do pé

Os ossos do pé não se localizam em um plano horizontal. Em vez disso, eles formam arcos longitudinais e

transversos em relação ao solo (Fig. 6.108) que absorvem e distribuem as forças do corpo durante o tempo que se fica em pé ou se caminha em superfícies diferentes.



**FIG. 6.108** Arcos do pé. **A.** Arcos longitudinais, pé direito. **B.** Arco transverso, pé esquerdo.

### Arco longitudinal

O arco longitudinal do pé é formado entre a extremidade posterior do calcâneo e as cabeças dos metatarsais

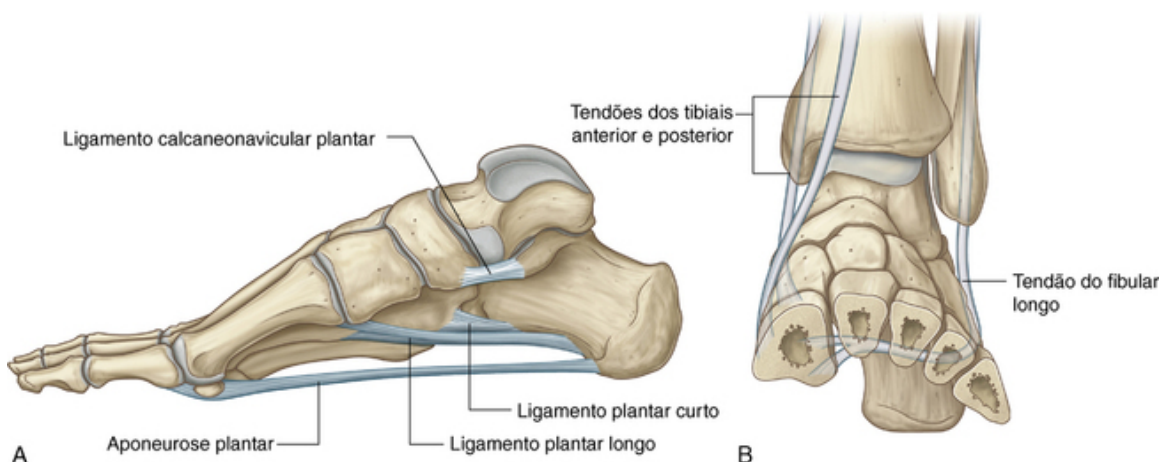
(Fig. 6.108A). Ele é mais alto na região medial, na qual forma a parte medial do arco longitudinal, e é mais baixo na região lateral, na qual forma a parte lateral do arco.

### Arco transverso

O arco transverso é mais alto em um plano coronal que passa através da cabeça do tálus e desaparece próximo às cabeças dos metatarsais, nos quais esses ossos são mantidos juntos pelos ligamentos metatarsais transversos profundos (Fig. 6.108B).

### Ligamento e suporte muscular

Ligamentos e músculos suportam os arcos do pé (Fig. 6.109):



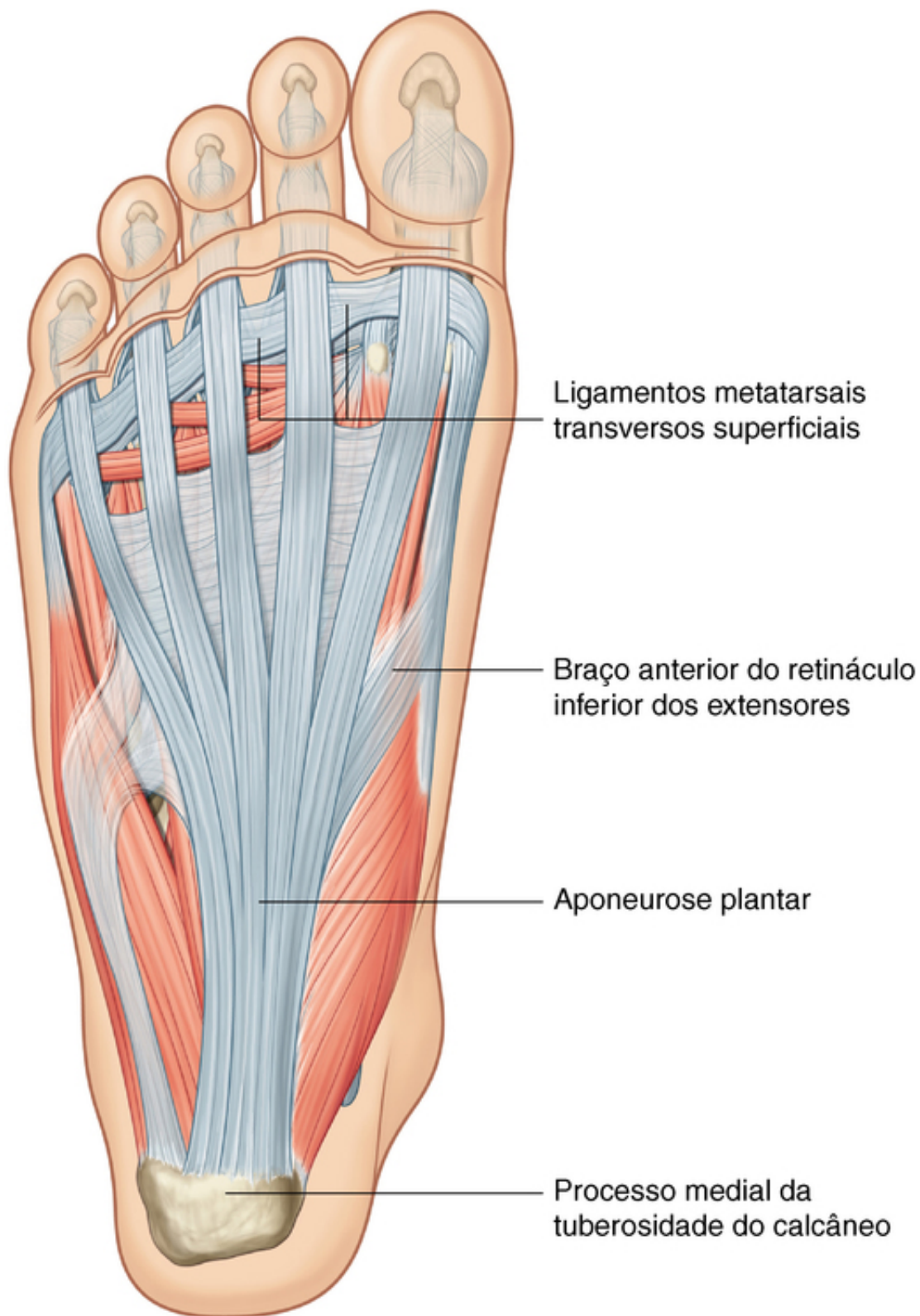
**FIG. 6.109** Suporte para os arcos do pé. **A.** Ligamentos. Vista medial, pé direito. **B.** Corte transversal do pé para mostrar os tendões de músculos que suportam os arcos.

- Os ligamentos que suportam os arcos incluem os ligamentos calcaneonavicular plantar, calcaneocuboide plantar, plantar longo e a aponeurose plantar.
- Os músculos que proveem suporte dinâmico para os arcos, durante a marcha, incluem o tibial anterior, o tibial posterior e o fibular longo.

### Aponeurose plantar

A aponeurose plantar é um espessamento da fáscia profunda na planta do pé (Fig. 6.110). Ela está firmemente ancorada ao processo medial da tuberosidade do calcâneo e se estende para a frente como uma banda espessa de fibras de tecido conjuntivo organizadas longitudinalmente. Essas fibras divergem enquanto seguem anteriormente e formam as bandas digitais, que entram nos dedos e conectam-se com os ossos, os ligamentos e a derme da pele.





**FIG. 6.110** Aponeurose plantar.

Distalmente às articulações metatarsofalângicas, as bandas digitais da aponeurose plantar são interconectadas pelas fibras transversas, que formam os ligamentos metatarsais transversos superficiais.

A aponeurose plantar suporta o arco longitudinal do pé e protege as estruturas profundas na planta do pé.

### **Bainhas fibrosas dos dedos do pé**

Os tendões do músculo flexor longo dos dedos, flexor curto dos dedos e flexor longo do hálux entram nas bainhas fibrosas dos tendões, ou túneis, no aspecto plantar dos dedos (Fig. 6.111). Essas bainhas fibrosas se



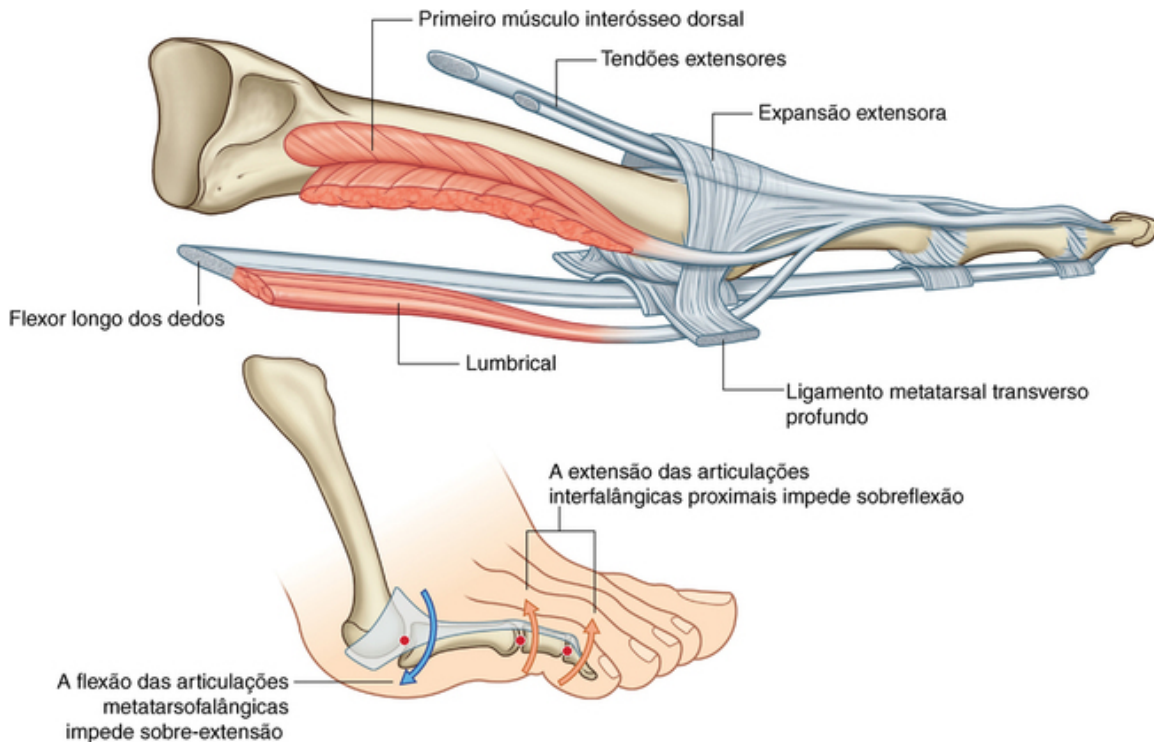
This anatomical diagram illustrates the deep structures of the right foot and ankle. The bones shown include the distal ends of the tibia and fibula, the tarsal bones, and the metatarsals and phalanges of the toes. The following structures are labeled:

- Bainhas fibrosas digitais**: Digital fibrous sheaths.
- Bainha sinovial**: Synovial sheath.
- Tendão do flexor longo do hálux**: Deep tendon of the flexor digitorum longus.
- Tendão do flexor longo dos dedos**: Deep tendon of the flexor digitorum longus.
- Tendão do flexor curto dos dedos**: Deep tendon of the flexor digitorum longus.
- Tibial anterior**: Anterior tibial muscle.
- Tibial posterior**: Posterior tibial muscle.
- Flexor longo dos dedos**: Flexor digitorum longus muscle.
- Flexor longo do hálux**: Flexor hallucis longus muscle.
- Fibular longo**: Peroneus longus muscle.

Esses túneis fibrosos mantêm os tendões no plano ósseo e previnem a dobra dos tendões quando os dedos são fletidos. No interior de cada túnel, os tendões são circundados por uma bainha sinovial.

## Expansão extensora

Os tendões dos músculos extensor longo dos dedos, extensor curto dos dedos e extensor longo do hálux seguem no aspecto dorsal dos dedos e se expandem sobre as falanges proximais para formar expansões digitais dorsais complexas (expansão extensora) (Fig. 6.112).



**FIG. 6.112** Expansões extensoras.

Cada extensão extensora tem forma triangular, com o ápice fixado na falange distal, a região central fixada na falange média (do segundo ao quinto dedos) ou proximal (hálux) e cada canto da base envolvendo os lados da articulação metatarsofalângica. Os cantos das expansões se fixam principalmente nos ligamentos metatarsais transversos profundos.

Muitos dos músculos intrínsecos do pé se inserem na margem livre da expansão de cada lado. A fixação desses músculos nas expansões extensoras permite que sua força seja distribuída sobre os dedos, causando a flexão das articulações metatarsofalângicas, enquanto, ao mesmo tempo, estende as articulações interfalângicas (Fig. 6.112). A função desses movimentos no pé é incerta, mas eles podem impedir a hiperextensão das articulações metatarsofalângicas e a flexão das articulações interfalângicas quando o calcanhar é tirado do solo e os dedos fazem contato com o chão durante a marcha.

## Músculos intrínsecos

Os músculos intrínsecos do pé se originam e se inserem no pé:

- o extensor curto dos dedos e o extensor curto do hálux no aspecto dorsal do pé;
- todos os outros músculos intrínsecos — os interósseos dorsais e plantares, o flexor do dedo mínimo, o flexor curto do hálux, o flexor curto dos dedos, o quadrado plantar, o abductor do dedo mínimo, o abductor do hálux e os lumbricais — estão na região plantar do pé, na qual eles estão organizados em quatro camadas.

Os músculos intrínsecos modificam, principalmente, as ações dos tendões longos e geram movimentos finos dos dedos.

Todos os músculos intrínsecos do pé são innervados pelos nervos plantar medial e plantar lateral, que são ramos do nervo tibial, exceto o extensor curto dos dedos, que é innervado pelo nervo fibular profundo. Os primeiros dois interósseos dorsais também podem receber parte de sua innervação do nervo fibular profundo.

## Na face dorsal

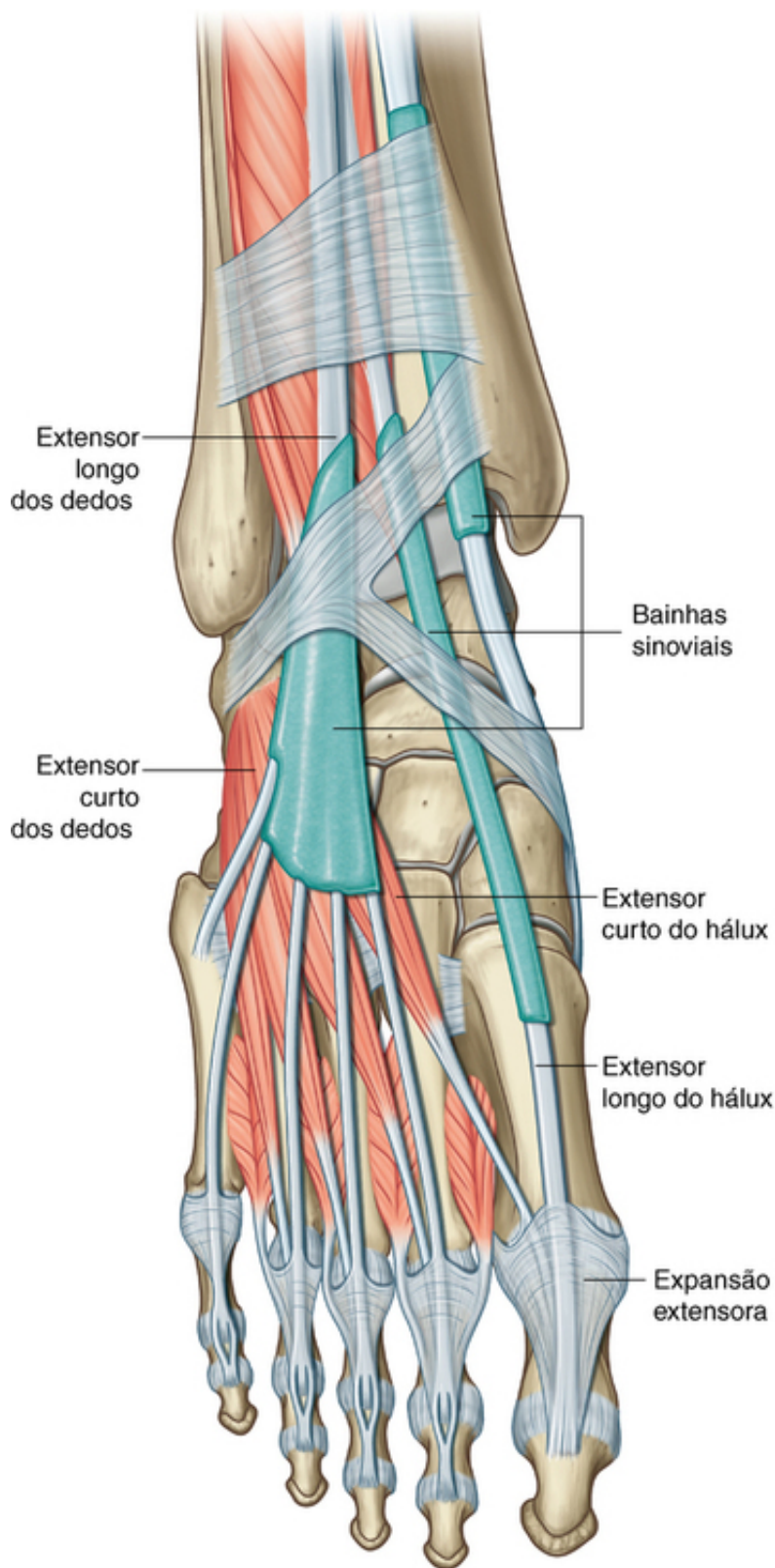
### Extensor curto dos dedos e extensor curto do hálux

O **músculo extensor curto** dos dedos está fixado em uma área rugosa sobre a face superolateral do calcâneo, lateral ao seio do tarso (Fig. 6.113 e Tabela 6.10).

**Tabela 6.10**

**Músculos do aspecto dorsal do pé (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Extensor curto dos dedos	Superfície superolateral do calcâneo	Faces laterais dos tendões do extensor longo dos dedos II a IV	Nervo fibular profundo ( <b>S1</b> , <b>S2</b> )	Extensão dos dedos II a IV
Extensor curto do hálux	Superfície superolateral do calcâneo	Base da falange proximal do hálux	Nervo fibular profundo ( <b>S1</b> , <b>S2</b> )	Extensão da articulação metatarsofalângica do hálux



**FIG. 6.113** Músculo extensor curto dos dedos.

O ventre muscular plano segue anteromedialmente sobre o pé, profundamente aos tendões do músculo extensor longo dos dedos, e forma três tendões, que vão para os dedos II, III e IV. Os tendões unem-se às faces laterais dos tendões do extensor longo dos dedos. O extensor curto dos dedos estende os três dedos intermediários, através de fixações nos tendões do músculo extensor longo e nas expansões extensoras. Ele é inervado pelo nervo fibular profundo.

O **extensor curto do hálux** origina-se junto com o extensor curto dos dedos. Seu tendão fixa-se à base da falange proximal do hálux. O músculo estende a articulação metatarsofalângica do hálux e é inervado pelo

nervo fibular profundo.

## Na planta do pé

Os músculos na planta do pé estão organizados em quatro camadas. De superficial para profunda, ou de plantar para dorsal, elas são denominadas primeira, segunda, terceira e quarta camadas.

### Primeira camada

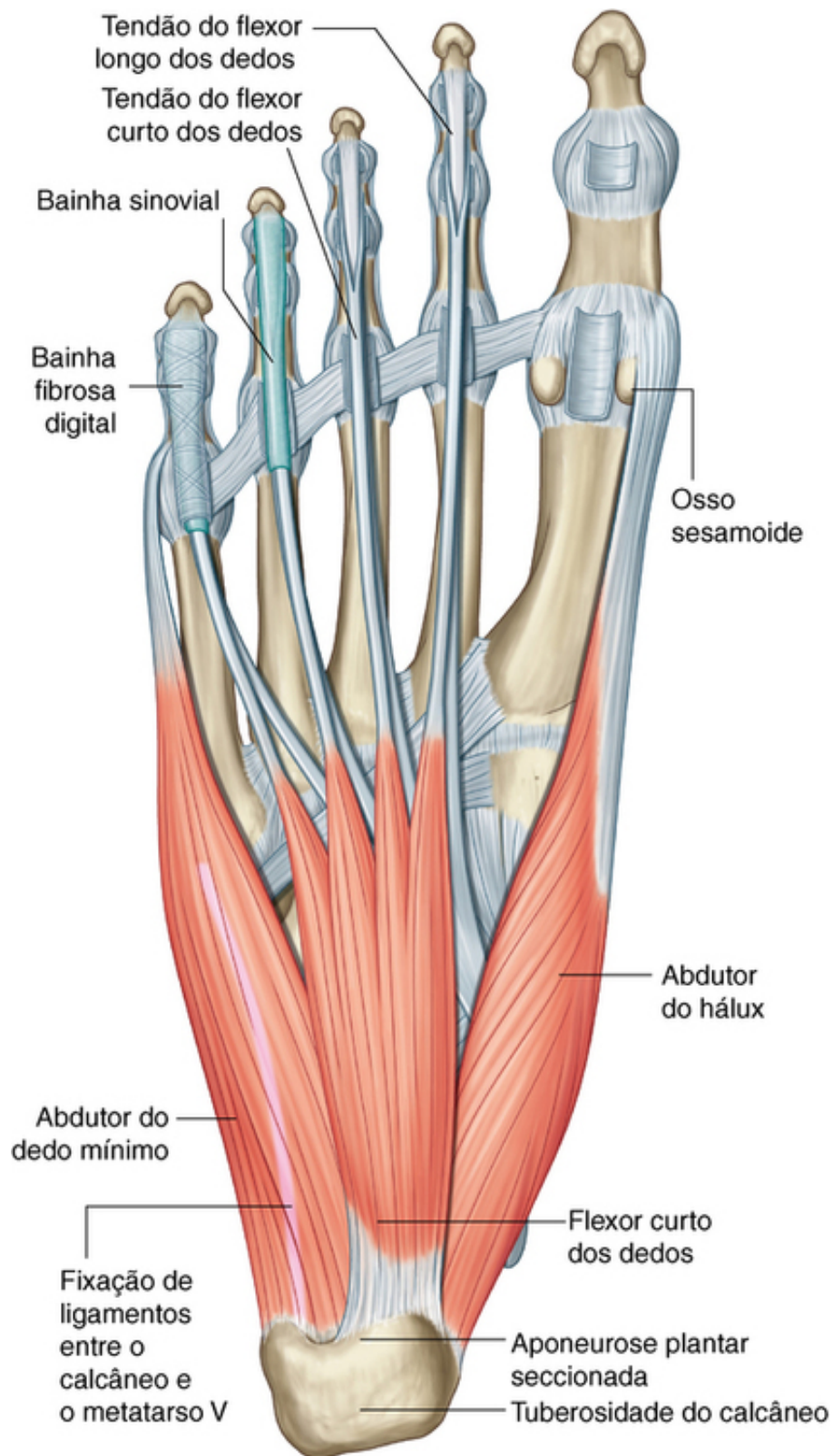
Existem três componentes de músculos na primeira camada, que é a mais superficial das quatro camadas e está imediatamente profunda à aponeurose plantar (Fig. 6.114 e Tabela 6.11). De medial para lateral, esses músculos são o abdutor do hálux, o flexor curto dos dedos e o abdutor do dedo mínimo.

**Tabela 6.11**

**Primeira camada de músculos na planta do pé (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Abdutor do hálux	Processo medial da tuberosidade calcânea	Face medial da base da falange proximal do hálux	Nervo plantar medial do nervo tibial ( <b>S1, S2, S3</b> )	Abduz e flexiona o hálux na articulação metatarsofalângica
Flexor curto dos dedos	Processo medial da tuberosidade calcânea e aponeurose plantar	Lados da superfície plantar das falanges médias dos quatro dedos laterais	Nervo plantar medial do nervo tibial ( <b>S1, S2, S3</b> )	Flexiona os quatro dedos laterais na articulação interfalângica proximal
Abdutor do dedo mínimo	Processos lateral e medial da tuberosidade calcânea, banda de tecido conjuntivo ligando o calcâneo com a base do metatarsal V	Face lateral da falange proximal do dedo mínimo	Nervo plantar lateral do nervo tibial ( <b>S1, S2, S3</b> )	Abduz o dedo mínimo na articulação metatarsofalângica





**FIG. 6.114** Primeira camada de músculos plantares do pé.

### Abdutor do hálux

O músculo **abdutor do hálux** forma a margem medial do pé e contribui para o volume de tecidos moles na região medial da planta do pé (Fig. 6.114). Ele se origina do processo medial da tuberosidade do calcâneo e das margens adjacentes do retináculo dos músculos flexores e da aponeurose plantar. Ele forma um tendão que se insere na região medial da base da falange proximal do hálux e no osso sesamoide medial associado ao tendão do músculo flexor curto do hálux.

O abdutor do hálux abduz e flete o hálux na articulação metatarsofalângica e é innervado pelo nervo plantar medial, que é ramo do nervo tibial.

### Flexor curto dos dedos

O músculo **flexor curto dos dedos** localiza-se imediatamente superior à aponeurose plantar e inferior aos tendões do músculo flexor longo dos dedos na planta do pé (Fig. 6.114). Seu ventre muscular plano e fusiforme origina-se de um tendão a partir do processo medial da tuberosidade do calcâneo e a partir da aponeurose plantar adjacente.

As fibras musculares do flexor curto dos dedos convergem anteriormente para formar quatro tendões, que vão para cada um dos quatro dedos laterais. Próximo à base da falange proximal do dedo cada tendão se divide para seguir dorsalmente ao redor de cada lado do tendão do músculo flexor longo dos dedos e se fixar nas margens da falange média.

O flexor curto dos dedos age na flexão dos quatro dedos laterais nas articulações interfalângicas proximais e é innervado pelo nervo plantar medial, que é ramo do nervo tibial.

### Abdutor do dedo mínimo

O músculo **abdutor do dedo mínimo** está na região lateral do pé e contribui para a grande eminência plantar lateral da planta do pé (Fig. 6.114). Ele possui ampla base de origem, principalmente a partir dos processos lateral e medial da tuberosidade do calcâneo, e a partir de uma faixa fibrosa de tecido conjuntivo, que conecta o calcâneo com a base do metatarsal V.

O abdutor do dedo mínimo forma um tendão, que segue em um sulco raso na face plantar da base do metatarsal V e continua para a frente para se fixar na região lateral da base da falange proximal do dedo mínimo.

O abdutor do dedo mínimo abduz o dedo mínimo na articulação metatarsofalângica e é innervado pelo nervo plantar lateral, o ramo do nervo tibial.

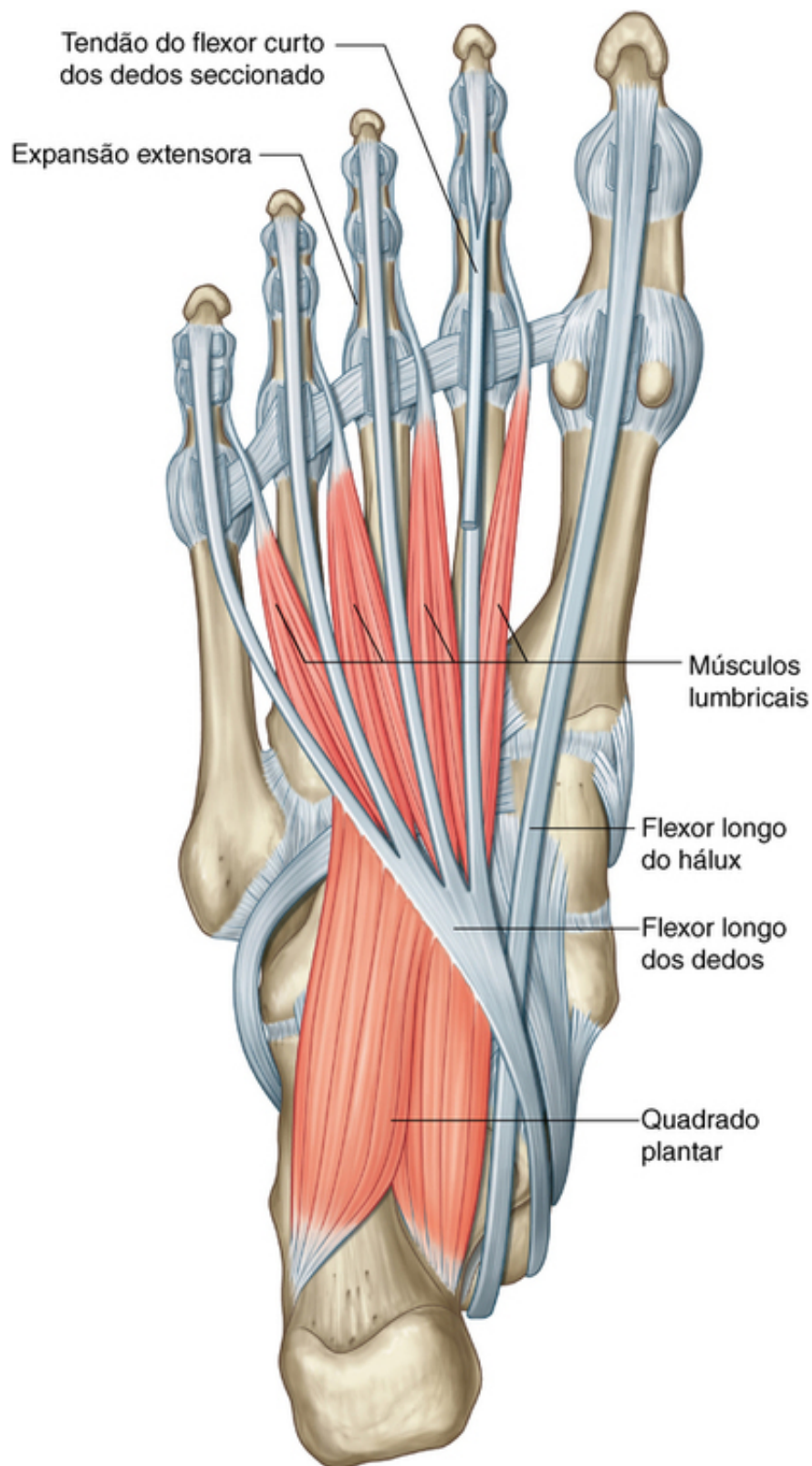
### Segunda camada

A segunda camada de músculos na planta do pé está associada aos tendões do músculo flexor longo dos dedos, que seguem através dessa camada e consiste nos músculos quadrado plantar e quatro músculos lumbricais (Fig. 6.115 e Tabela 6.12).

**Tabela 6.12**

**Segunda camada de músculos na planta do pé (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos innervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Quadrado plantar	Superfície medial do calcâneo e processo lateral da tuberosidade calcânea	Face lateral do tendão do flexor longo dos dedos na região plantar proximal	Nervo plantar lateral do nervo tibial ( <b>S1, S2, S3</b> )	Auxilia o flexor longo dos dedos na flexão dos dedos II a V
Lumbricais	Primeiro lumbrical — face medial do tendão do flexor longo dos dedos associado com o dedo II; segundo, terceiro e quarto lumbricais — superfícies adjacentes dos tendões adjacentes do flexor longo dos dedos	Margens livres mediais das aponeuroses extensoras dos dedos II a V	Primeiro lumbrical — nervo plantar medial do nervo tibial; segundo, terceiro e quarto lumbricais — nervo plantar lateral do nervo tibial ( <b>S2, S3</b> )	Flexão da articulação metatarsofalângica e extensão das articulações interfalângicas



**FIG. 6.115** Segunda camada de músculos plantares do pé.

### Quadrado plantar

O músculo **quadrado plantar** é um músculo plano e quadrangular, com duas cabeças de origem (Fig. 6.115):

- Uma das cabeças se origina da face medial do calcâneo, inferiormente ao sustentáculo do tálus.
- A outra cabeça se origina da face inferior do calcâneo, anteriormente ao processo lateral da tuberosidade do calcâneo e à fixação do ligamento plantar longo.

O músculo quadrado plantar se insere na região lateral do tendão do músculo flexor longo dos dedos, na

metade proximal da planta do pé, próximo do local em que o tendão se divide.

O quadrado plantar auxilia o tendão do músculo flexor longo dos dedos na flexão dos dedos e pode também ajustar a “linha de tração” desse tendão quando ele entra na planta do pé, a partir da região medial. O músculo é innervado pelo nervo plantar lateral.

### Lumbricais

Os músculos lumbricais são quatro músculos vermiformes que se originam dos tendões do músculo flexor longo dos dedos e seguem dorsalmente para se inserir na margem medial livre das expansões extensoras dos quatro dedos laterais (Fig. 6.115).

O primeiro lumbrical se origina da região medial do tendão do músculo flexor longo dos dedos que está associado ao segundo dedo. Os três músculos restantes são bipenados e se originam das laterais dos tendões adjacentes.

Os músculos lumbricais agem através das expansões extensoras para resistir à extensão excessiva das articulações metatarsofalângicas e à flexão das articulações interfalângicas quando o calcanhar deixa o solo durante a marcha.

O primeiro lumbrical é innervado pelo nervo plantar medial, enquanto os outros três são innervados pelo nervo plantar lateral.

### Terceira camada

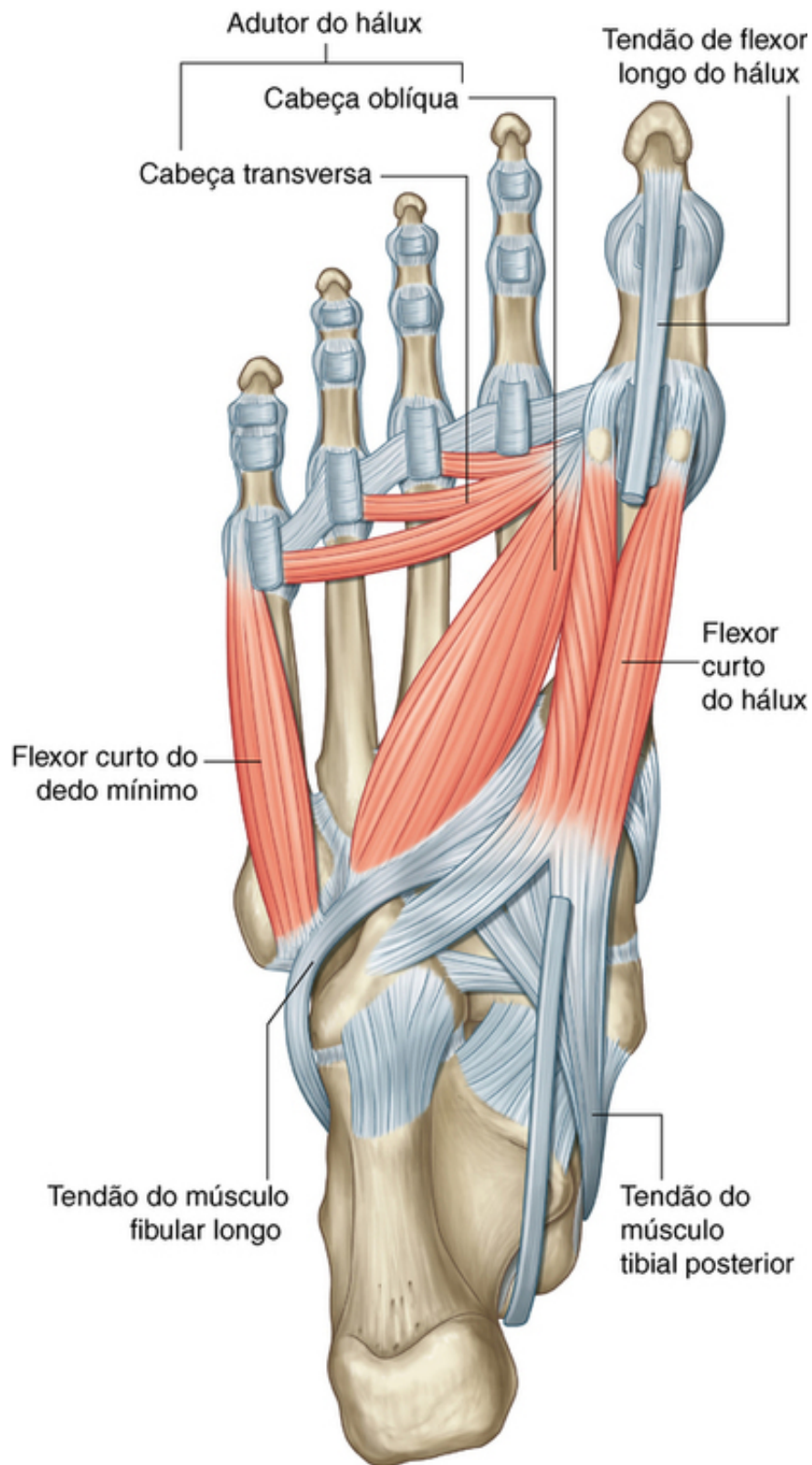
Existem três músculos na terceira camada da planta do pé (Fig. 6.116 e Tabela 6.13).

**Tabela 6.13**

**Terceira camada de músculos na planta do pé (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos innervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Flexor curto do hálux	Superfície plantar do cuboide e cuneiforme lateral; tendão do tibial posterior	Faces lateral e medial da base da falange proximal do hálux	Nervo plantar medial do nervo tibial ( <b>S1</b> , <b>S2</b> )	Flexiona a articulação metatarsofalângica do hálux
Adutor do hálux	Cabeça transversa — ligamentos associados às articulações metatarsofalângicas dos três dedos laterais; cabeça oblíqua — bases dos metatarsais II a IV e da bainha que recobre o fibular longo	Face lateral da base da falange proximal do hálux	Nervo plantar lateral do nervo tibial ( <b>S2</b> , <b>S3</b> )	Aduz o hálux na articulação metatarsofalângica
Flexor do dedo mínimo	Base do metatarsal V e bainha relacionada do tendão fibular longo	Face lateral da base da falange proximal do dedo mínimo	Nervo plantar lateral do nervo tibial ( <b>S2</b> , <b>S3</b> )	Flexiona o dedo mínimo na articulação metatarsofalângica





**FIG. 6.116** Terceira camada de músculos plantares do pé.

- Dois (o flexor curto do hálux e o adutor do hálux) estão associados ao hálux.
- O terceiro (o flexor curto do dedo mínimo) está associado ao dedo mínimo.

### Flexor curto do hálux

O músculo **flexor curto do hálux** possui duas cabeças tendíneas de origem (Fig. 6.116):

- A cabeça lateral se origina das faces plantares do cuboide, atrás do sulco do tendão do músculo fibular longo, e da face adjacente do cuneiforme lateral.



■ A **cabeça medial** se origina do tendão do músculo tibial posterior enquanto ele passa para a planta do pé.

As cabeças medial e lateral unem-se originando um ventre muscular, o qual é separado em partes medial e lateral adjacentes à superfície plantar do metatarso I. Cada parte do músculo origina um tendão que é inserido nas superfícies lateral ou medial da base da falange proximal do hálux.

Há um osso sesamoide em cada tendão do músculo flexor curto do hálux no local em que ele cruza a face plantar da cabeça do metatarsal I. O tendão do músculo flexor longo do hálux passa entre os ossos sesamoides.

O flexor curto do hálux flete a articulação metatarsofalângica do hálux e é innervado pelo nervo plantar medial.

### Adutor do hálux

O músculo **adutor do hálux** se origina de duas cabeças musculares, transversa e oblíqua, que se juntam próximas às suas extremidades para se inserir na região lateral da base da falange proximal do hálux (Fig. 6.116):

■ A **cabeça transversa** se origina dos ligamentos plantares associados às articulações metatarsofalângicas dos três dedos laterais e dos ligamentos metatarsais transversos profundos associados — o músculo cruza a planta do pé transversalmente, de lateral para medial, e se junta à cabeça oblíqua próxima à base do hálux.

■ A **cabeça oblíqua** é maior do que a cabeça transversa e se origina das superfícies plantares das bases dos metatarsais de II a IV e da bainha que recobre o tendão do músculo fibular longo — essa cabeça passa anterolateralmente através da planta do pé e se junta com a cabeça transversa.

O tendão de inserção do músculo adutor do hálux se fixa no osso sesamoide lateral, associado ao tendão do músculo flexor curto do hálux, além de se fixar na falange proximal.

O adutor do hálux aduz o hálux na articulação metatarsofalângica e é innervado pelo nervo plantar lateral.

### Flexor curto do dedo mínimo

O músculo **flexor curto do dedo mínimo** se origina da face plantar da base do metatarsal V e da bainha adjacente do tendão do músculo fibular longo (Fig. 6.116). Ele se insere na região lateral da base da falange proximal do dedo mínimo.

O músculo flexor curto do dedo mínimo flete o dedo mínimo na articulação metatarsofalângica e é innervado pelo nervo plantar lateral.

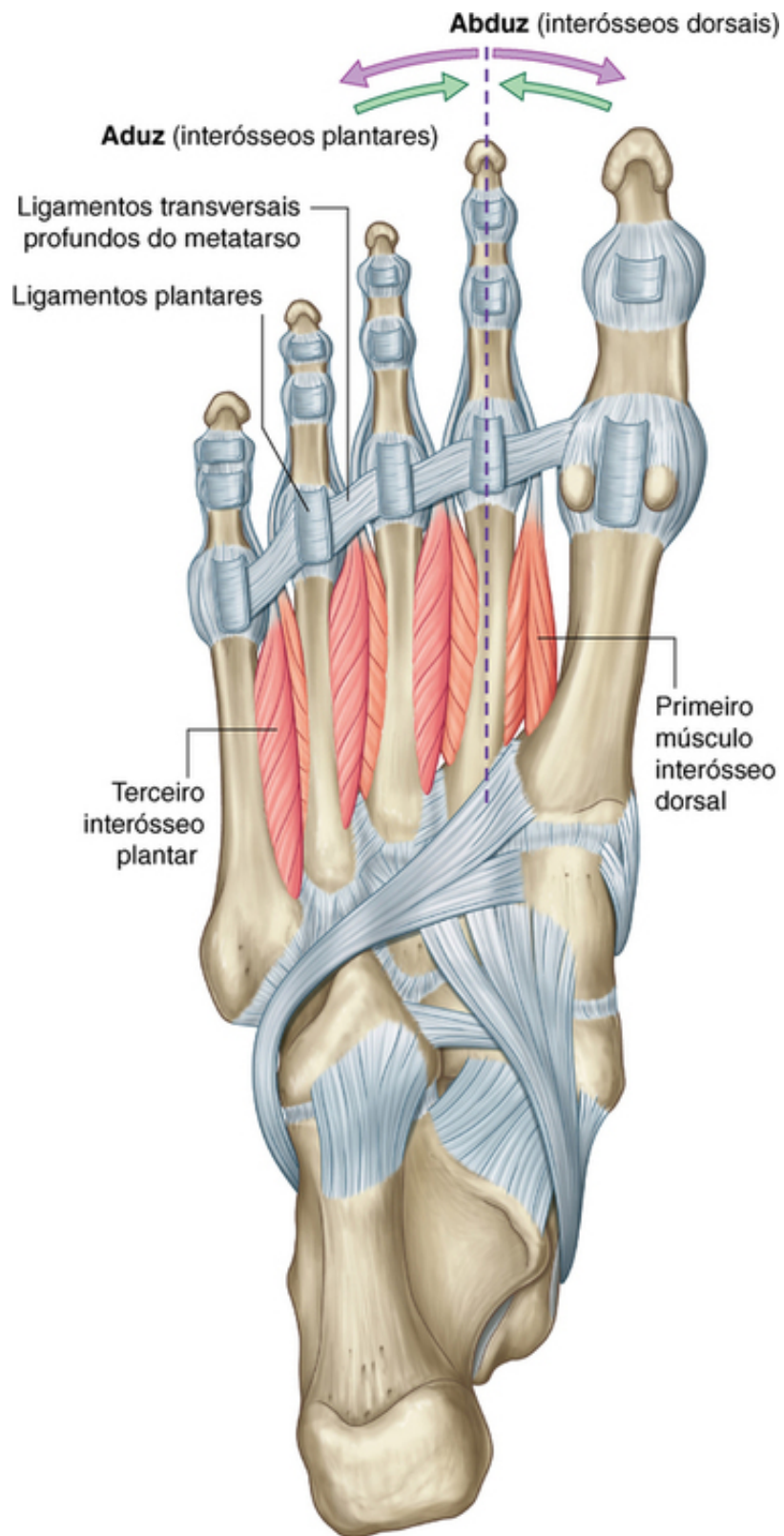
### Quarta camada

Existem dois grupos de músculos na camada mais profunda dos músculos da planta do pé, os interósseos dorsais e plantares (Fig. 6.117 e Tabela 6.14).

**Tabela 6.14**

**Quarta camada de músculos na planta do pé (segmentos espinais em negrito são os principais segmentos innervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Interósseos dorsais	Lados dos metatarsais adjacentes	Expansões extensoras e bases das falanges proximais dos dedos II a IV	Nervo plantar lateral do nervo tibial; primeiro e segundo interósseos dorsais também innervados pelo nervo fibular profundo ( <b>S2, S3</b> )	Abdução dos dedos II a IV nas articulações metatarsofalângicas; resiste à extensão das articulações metatarsofalângicas e à flexão das articulações interfalângicas
Interósseos plantares	Faces mediais dos metatarsais dos dedos III a V	Expansões extensoras e bases das falanges proximais dos dedos III a V	Nervo plantar lateral do nervo tibial ( <b>S2, S3</b> )	Adução dos dedos III a V nas articulações metatarsofalângicas; resiste à extensão das articulações metatarsofalângicas e à flexão das articulações interfalângicas



**FIG. 6.117** Quarta camada de músculos plantares do pé.

### Interósseos dorsais

Os quatro **interósseos dorsais** são os músculos mais superiores na planta do pé e abduzem do segundo ao quarto dedos em relação ao longo eixo, através do segundo dedo (Fig. 6.117). Todos os quatro músculos são bipenados e se originam das laterais dos metatarsais adjacentes.

Os tendões dos interósseos dorsais se inserem na margem livre das expansões extensoras e na base da falange proximal dos dedos.

O segundo dedo pode ser abduzido para ambos os lados de seu longo eixo, tendo dois interósseos dorsais associados a ele, um de cada lado. O terceiro e o quarto dedos possuem apenas um músculo interósseo dorsal em sua região lateral. O hálux e o dedo mínimo possuem seus próprios abdutores (o abductor do hálux e o abductor do dedo mínimo) na primeira camada de músculos da planta do pé.

Além da abdução, os interósseos dorsais agem através das expansões extensoras para resistir à extensão das articulações metatarsofalângicas e à flexão das articulações interfalângicas.

Os interósseos dorsais são inervados pelo nervo plantar lateral. O primeiro e o segundo interósseos dorsais também recebem ramos a partir do nervo fibular profundo para suas faces superiores.

### Interósseos plantares

Os três interósseos plantares aduzem o terceiro e o quarto dedos e o dedo mínimo, na direção do longo eixo através do segundo dedo (Fig. 6.117).

Cada músculo interósseo plantar se origina da região medial de seu metatarsal associado e se insere na margem medial livre da expansão extensora e na base da falange proximal.

O hálux tem seu próprio adutor (o adutor do hálux) na terceira camada de músculos da planta do pé, e o segundo dedo é aduzido de volta a seu eixo, longitudinal, pelo uso de um de seus interósseos.

Além da adução, os interósseos plantares agem através das expansões extensoras para resistir à extensão das articulações metatarsofalângicas e à flexão das articulações interfalângicas. Todos são inervados pelo nervo plantar lateral.

### Artérias

O suprimento sanguíneo para o pé é feito pelos ramos das artérias tibial posterior e dorsal do pé.

A artéria tibial posterior penetra na planta e bifurca-se em artérias plantar lateral e medial. A artéria plantar lateral se junta à extremidade terminal da artéria dorsal do pé para formar o arco plantar profundo. Ramos desse arco suprem os dedos.

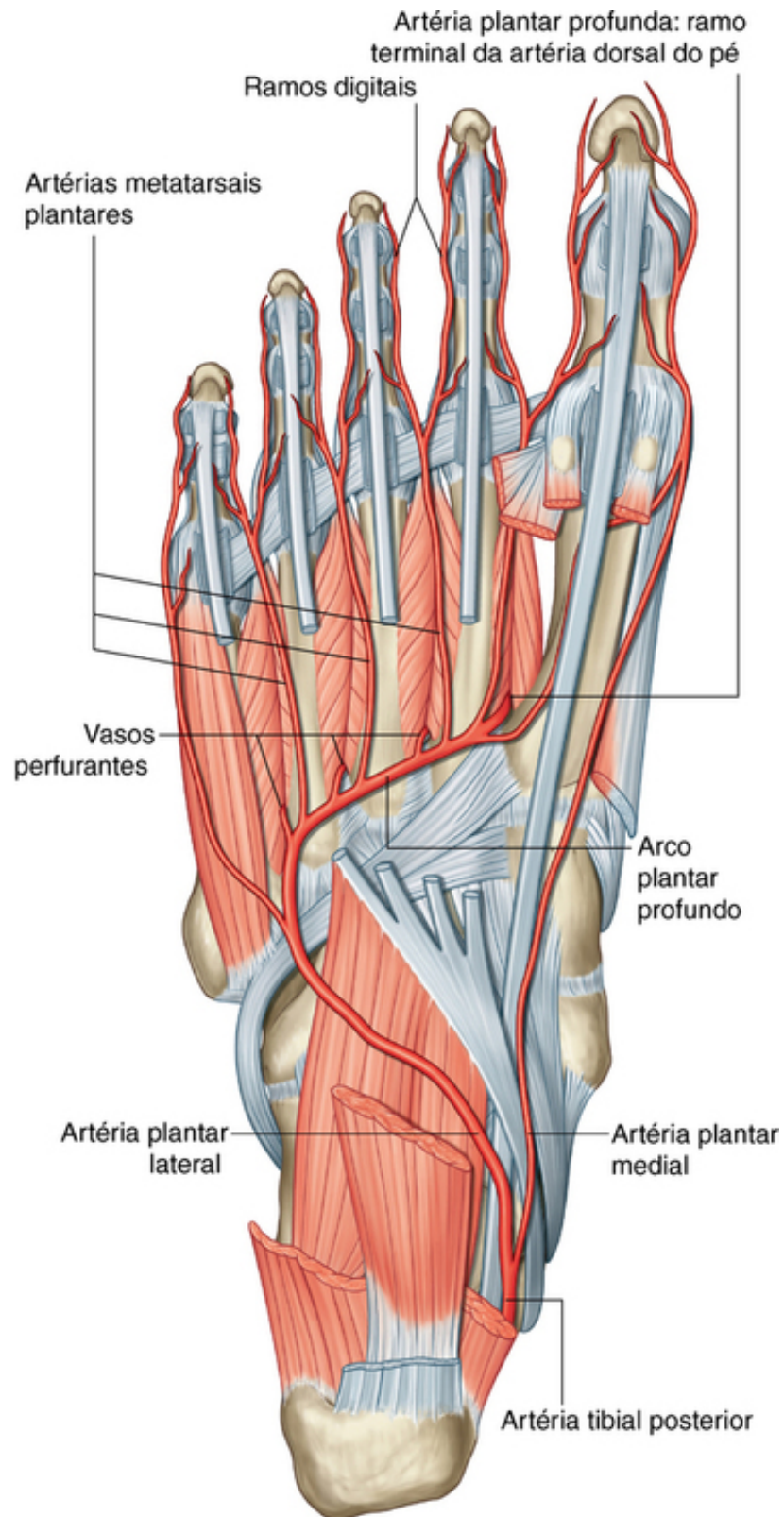
A artéria dorsal do pé é a continuação da artéria tibial anterior, passando sobre o aspecto dorsal do pé e então inferiormente, como a artéria plantar profunda, entre o primeiro e o segundo ossos metatarsais, para entrar na região plantar.

### Artéria tibial posterior e arco plantar

A artéria tibial posterior entra no pé através do túnel do tarso, na região medial do tornozelo, posteriormente ao maléolo medial. A meio caminho entre o maléolo medial e o calcânhar o pulso da artéria tibial posterior é palpável, pois aqui a artéria é coberta apenas por uma fina camada do retináculo, por tecido conjuntivo frouxo e por pele. Próximo desse local, a artéria tibial posterior bifurca-se em uma pequena artéria plantar medial e uma artéria plantar lateral muito maior.

### Artéria plantar lateral

A **artéria plantar lateral** segue anterolateralmente na planta do pé, primeiro profundamente à extremidade proximal do músculo abductor do hálux e então entre o músculo quadrado plantar e o músculo flexor curto dos dedos (Fig. 6.118). Ela chega à base do metatarsal V, onde se localiza no sulco entre os músculos flexor curto dos dedos e abductor do dedo mínimo. A partir dessa região, a artéria plantar lateral se curva medialmente para formar o arco plantar profundo, que cruza o plano profundo da planta sobre as bases dos metatarsais e dos músculos interósseos.



**FIG. 6.118** Artérias da planta do pé.

Entre as bases dos metatarsais I e II, o arco plantar profundo junta-se com o ramo terminal (artéria plantar profunda) da artéria dorsal do pé, que entra na planta do pé, a partir da região dorsal do pé.

Os principais ramos do arco plantar profundo incluem:

- um ramo digital para a região lateral do dedo mínimo;
- quatro artérias metatarsais plantares, que suprem os ramos digitais para as regiões adjacentes dos dedos de II a V e a região medial do hálux; e
- três ramos perforantes, que passam entre as bases dos metatarsais II a V para se anastomosar com os vasos

do aspecto dorsal do pé.

### **Artéria plantar medial**

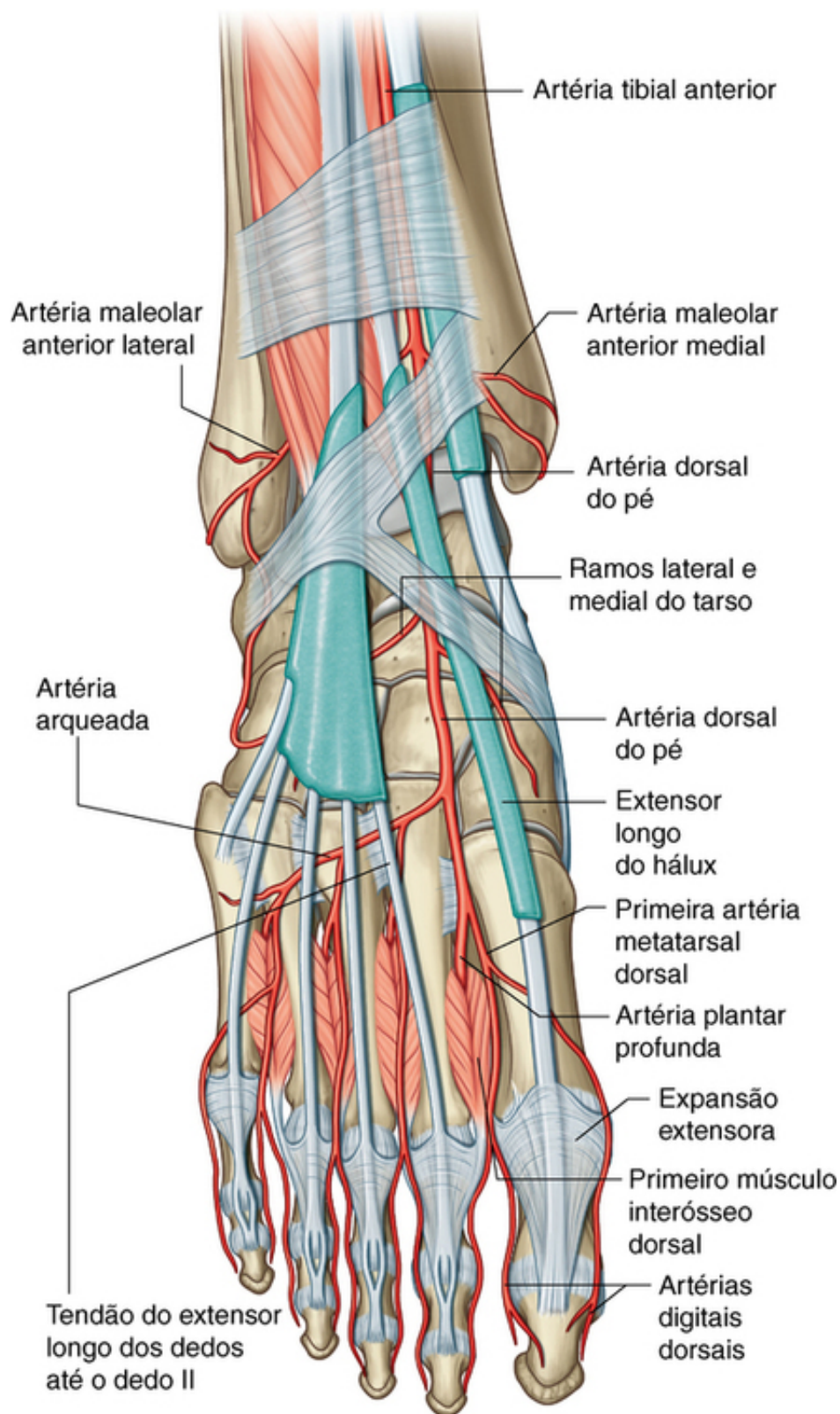
A **artéria plantar medial** segue na planta do pé passando profundamente à extremidade proximal do músculo abdutor do hálux (Fig. 6.118). Ela dá origem a um ramo profundo para os músculos adjacentes e então segue para a frente em um sulco entre o músculo abdutor do hálux e o músculo flexor curto dos dedos. Ela termina juntando-se ao ramo digital do arco plantar profundo, que supre a região medial do hálux.

Próximo à base do metatarsal I, a artéria plantar medial dá origem a um ramo superficial, que se divide em três vasos que passam superficialmente ao músculo flexor curto dos dedos para se juntar às artérias metatarsais plantares do arco plantar profundo.

### **Artéria dorsal do pé**

A artéria dorsal do pé é a continuação da artéria tibial anterior que se inicia quando a artéria tibial anterior cruza a articulação do tornozelo (Fig. 6.119). Ela segue anteriormente sobre o aspecto dorsal dos ossos tálus, navicular e cuneiforme intermédio e então continua inferiormente como artéria plantar profunda, entre as duas cabeças do primeiro músculo interósseo dorsal, para se juntar ao arco plantar profundo na planta do pé. O pulso da artéria dorsal do pé na face dorsal do pé pode ser sentido pela palpação sutil do vaso, de encontro aos ossos tarsais subjacentes, entre os tendões dos músculos extensor longo do hálux e extensor longo do segundo dedo.





**FIG. 6.119** Artéria dorsal do pé.

Ramos da artéria dorsal do pé incluem as artérias tarsais medial e lateral, uma artéria arqueada e a primeira artéria metatarsal dorsal:

- As **artérias tarsais** passam medial e lateralmente sobre os ossos tarsais, suprindo as estruturas adjacentes e se anastomosando a uma rede de vasos formada ao redor do tornozelo.
- A **artéria arqueada** passa lateralmente sobre o aspecto dorsal dos metatarsais próximo de suas bases e dá origem a três **artérias metatarsais dorsais**, que originam as **artérias digitais dorsais** para as regiões adjacentes do segundo ao quinto dedos e uma artéria digital dorsal, que supre a região lateral do quinto

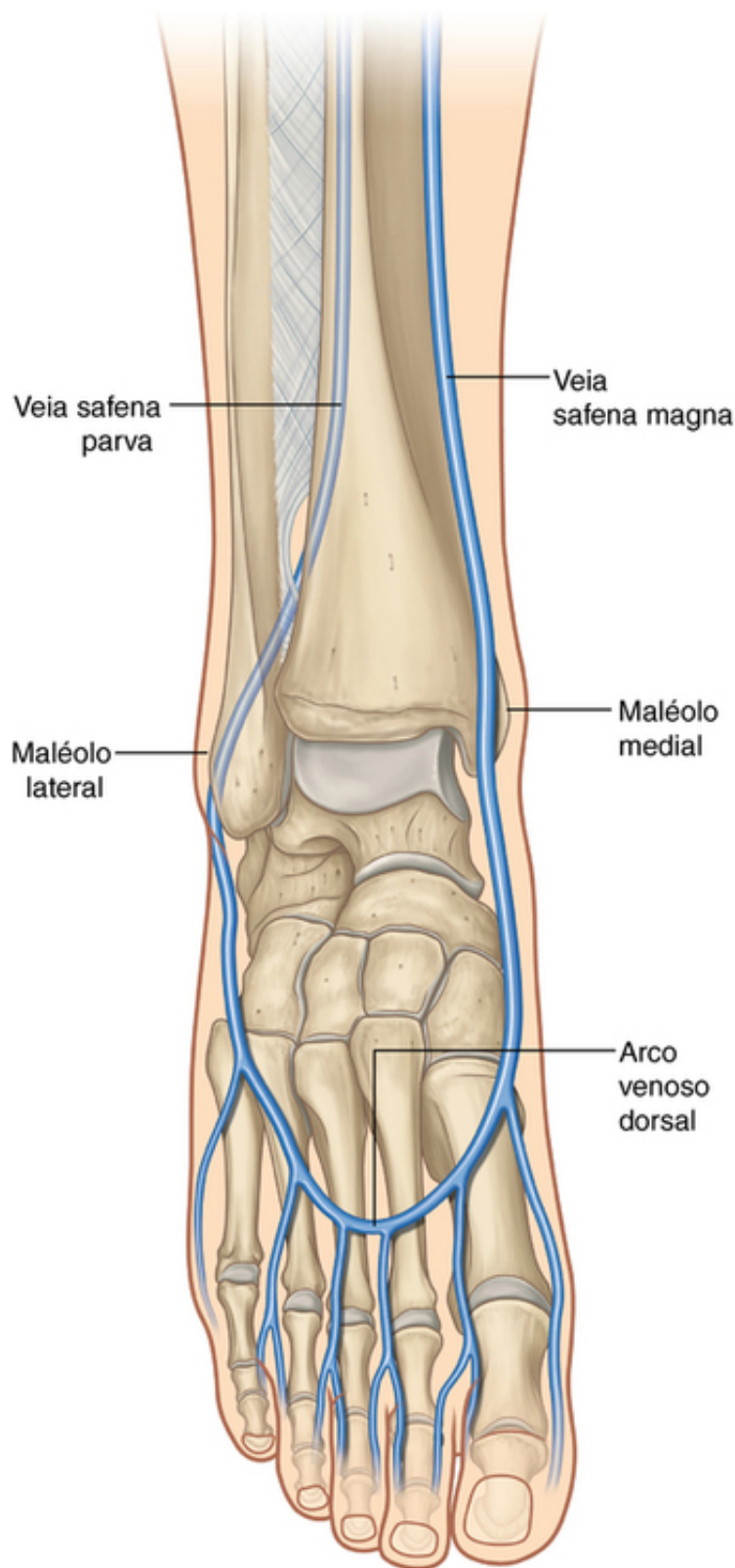
dedo.

■ A **primeira artéria metatarsal dorsal** (o último ramo da artéria dorsal do pé, antes de ela continuar como artéria plantar profunda para a planta do pé) origina ramos digitais dorsais para as regiões adjacentes do hálux e o segundo dedo.

As artérias metatarsais dorsais conectam-se com os ramos perfurantes do arco plantar profundo e ramos similares das artérias metatarsais plantares.

## Veias

Existe uma rede interconectada de veias superficiais e profundas no pé. As veias profundas seguem as artérias. As veias superficiais drenam para o arco venoso dorsal, na face dorsal do pé sobre os metatarsais ([Fig. 6.120](#)).



**FIG. 6.120** Veias superficiais do pé.

- A **veia safena magna** se origina da região medial do arco e segue anterior ao maléolo medial e sobre a região medial da perna.
- A **veia safena parva** se origina da região lateral do arco e segue posteriormente ao maléolo lateral e sobre a região posterior da perna.

### Nervos

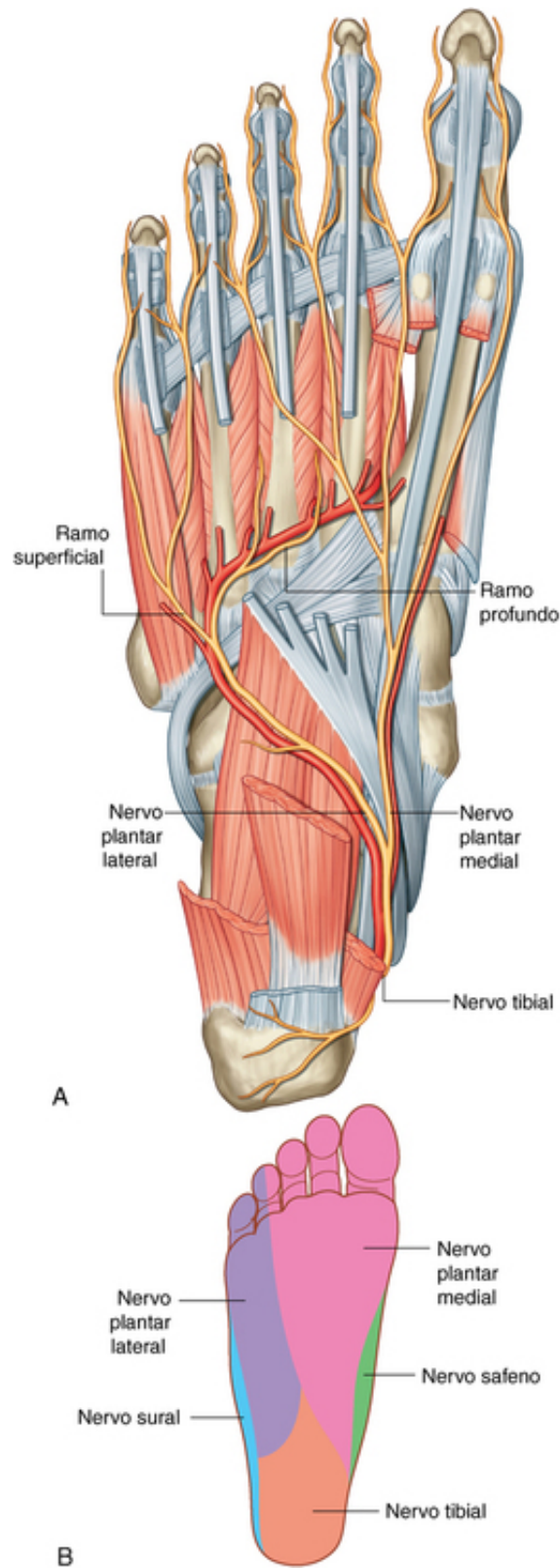
O pé é innervado pelos nervos tibial, fibular profundo, fibular superficial, sural e safeno:

- Todos os cinco nervos contribuem para a inervação cutânea ou sensitiva geral.
- O nervo tibial inerva todos os músculos intrínsecos do pé, exceto o extensor curto dos dedos, que é inervado pelo nervo fibular profundo.
- O nervo fibular profundo geralmente contribui também para a inervação do primeiro e do segundo músculos interósseos dorsais.

### Nervo tibial

O **nervo tibial** entra no pé através do túnel do tarso, posteriormente ao maléolo medial. No túnel, o nervo é lateral à artéria tibial posterior e dá origem aos **ramos calcâneos mediais**, que penetram no retináculo dos músculos flexores para suprir o calcanhar. A meio caminho entre o maléolo medial e o calcanhar, o nervo tibial bifurca-se com a artéria tibial posterior em:

- um grande nervo plantar medial; e
- um pequeno nervo plantar lateral ([Fig. 6.121](#)).



**FIG. 6.121** Nervos plantares medial e lateral. **A.** Planta do pé direito. **B.** Distribuição cutânea.

Os nervos plantar medial e lateral se localizam junto a suas correspondentes artérias.

#### Nervo plantar medial

O **nervo plantar medial** é o maior nervo sensitivo na planta do pé (Fig. 6.121). Ele inerva a pele sobre a maior parte dos dois terços anteriores da planta e das faces adjacentes dos três dedos mediais e da metade medial do quarto dedo. Além dessa grande área da pele da planta do pé, ele também inerva quatro músculos intrínsecos — o abductor do hálux, o flexor curto dos dedos, o flexor curto do hálux e o primeiro lumbrical.



O nervo plantar medial segue na direção da planta do pé profundamente ao músculo abductor do hálux e para a frente, em um sulco entre os músculos abductor do hálux e flexor curto dos dedos, dando ramos para ambos os músculos.

Ele emite um ramo digital (**nervo digital plantar próprio**) para a região medial do hálux e então se divide em três nervos (**nervos digitais plantares comuns**) na face plantar do músculo flexor curto dos dedos, que continuam anteriormente, dando origem aos ramos digitais plantares próprios para as faces adjacentes dos dedos de I a IV. O nervo para o primeiro músculo lumbrical se origina do primeiro nervo digital plantar comum.

### Nervo plantar lateral

O **nervo plantar lateral** é um importante nervo motor no pé, porque inerva todos os músculos intrínsecos da planta, exceto os músculos supridos pelo nervo plantar medial (o abductor do hálux, o flexor curto dos dedos, o flexor curto do hálux e o primeiro lumbrical) (Fig. 6.121). Ele também inerva uma faixa de pele sobre a região lateral dos dois terços anteriores da planta do pé e as faces plantares adjacentes do quinto dedo e da metade lateral do quarto dedo.

O nervo plantar lateral entra na planta do pé passando profundamente à fixação proximal do músculo abductor do hálux. Ele continua lateral e anteriormente, através da planta entre os músculos flexor curto dos dedos e quadrado plantar, dando ramos para ambos os músculos, e então se divide próximo à cabeça do metatarsal V em um ramo superficial e um ramo profundo.

O **ramo superficial** do nervo plantar lateral dá origem ao nervo **digital plantar próprio**, que supre a pele da região lateral do dedo mínimo, e ao nervo digital plantar comum, que se divide para originar os **nervos digitais plantares próprios** para a pele sobre as regiões adjacentes dos quarto e quinto dedos.

O nervo digital plantar próprio para a região lateral do dedo mínimo também inerva o músculo flexor curto do dedo mínimo e os músculos interósseos dorsais e plantares, entre os metatarsais IV e V.

O **ramo profundo** do nervo plantar lateral é motor e acompanha a artéria plantar lateral profundamente aos tendões flexores longos e ao músculo adutor do hálux. Ele dá ramos para os segundo, terceiro e quarto músculos lumbricais, para o músculo adutor do hálux e todos os interósseos, exceto aqueles entre os metatarsais IV e V, que são inervados pelo ramo superficial.

## Na clínica

### Neuroma de Morton

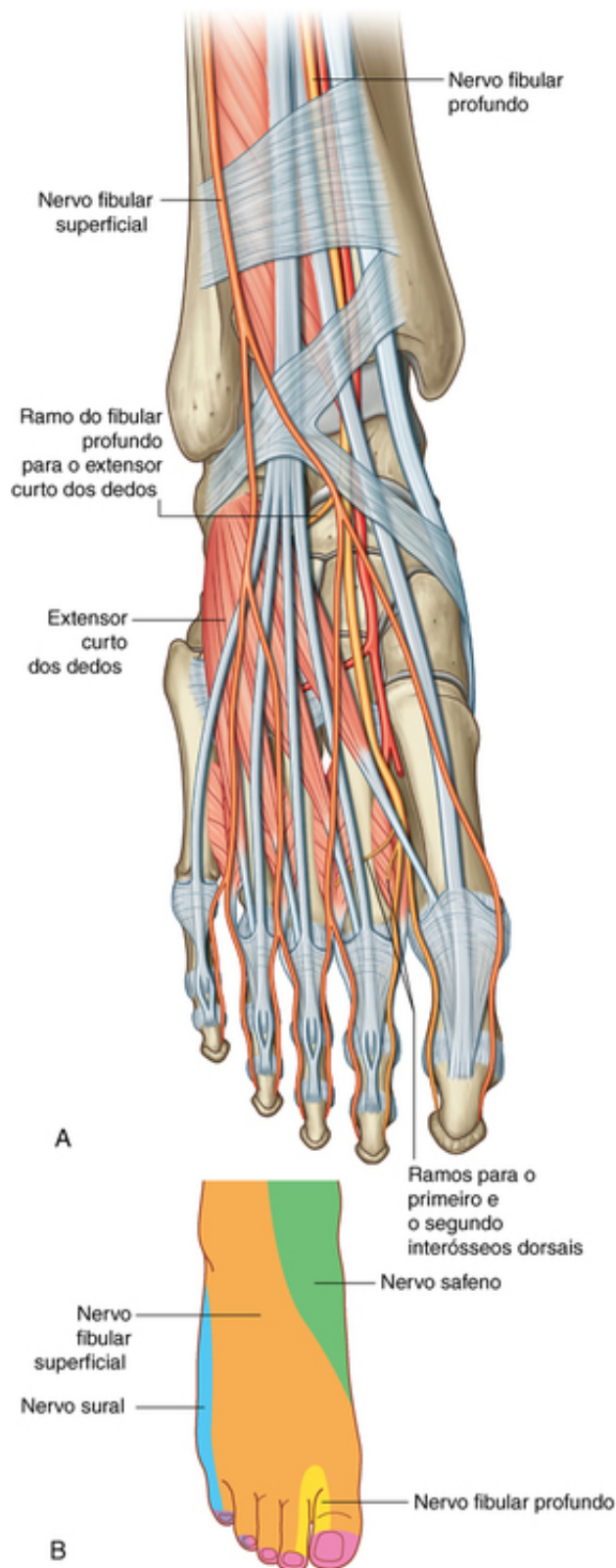
O neuroma de Morton é uma dilatação do nervo digital plantar comum, geralmente no terceiro espaço interdigital entre o terceiro e o quarto dedos. Nessa região do pé, o nervo plantar lateral geralmente se une com o nervo plantar medial. Com a união dos dois nervos, o nervo resultante é tipicamente maior em diâmetro do que os nervos para os outros dedos. Além disso, ele está em uma posição relativamente subcutânea, logo acima do tecido adiposo do pé, próximo à artéria e à veia. Acima do nervo está o ligamento metatarsal transversal profundo, que é uma ampla e forte estrutura que mantém os metatarsais juntos. Geralmente, conforme o paciente entra na fase de “impulso” da marcha o nervo interdigital é comprimido entre o solo e o ligamento metatarsal transversal profundo. As forças tendem a comprimir o nervo digital plantar comum, que pode ser irritado, causando, frequentemente, alterações inflamatórias e espessamento associado.

Tipicamente os pacientes relatam dor no terceiro espaço interdigital, que pode ser aguda ou insidiosa e que, geralmente, piora quando se calça ou caminha.

O tratamento pode incluir injeções de anti-inflamatório ou pode ser necessário remover cirurgicamente a lesão.

### Nervo fibular profundo

O **nervo fibular profundo** inerva o músculo extensor curto dos dedos, contribui para a inervação dos dois primeiros músculos interósseos dorsais e supre ramos sensitivos gerais para a pele sobre as regiões dorsais adjacentes do primeiro e segundo dedos e para a prega no espaço entre eles (Fig. 6.122).



**FIG. 6.122** A. Ramos terminais dos nervos fibulares superficial e profundo no pé. B. Distribuição cutânea.

O nervo fibular profundo entra no aspecto dorsal do pé na região lateral da artéria dorsal do pé e é paralelo e lateral ao tendão do músculo extensor longo do hálux. Imediatamente distal à articulação talocrural, o nervo dá origem a um ramo lateral, que inerva o músculo extensor curto dos dedos a partir da face profunda.

Ele continua anteriormente na face dorsal do pé, penetra a fáscia profunda entre os metatarsais I e II, próximo às articulações metatarsofalângicas, e então se divide em dois **nervos digitais dorsais**, que suprem a pele sobre as faces adjacentes do primeiro e do segundo dedos, até o início dos leitos ungueais.

Pequenos ramos motores, que contribuem para suprir os primeiros dois músculos interósseos dorsais, se originam do nervo fibular profundo antes de ele penetrar a fáscia profunda.

### Nervo fibular superficial

O **nervo fibular superficial** é sensitivo para a maior parte da pele sobre a face dorsal do pé e dos dedos, exceto para a pele sobre as regiões adjacentes dos primeiro e segundo dedos (que é inervada pelo nervo fibular profundo) e a pele sobre a região lateral do pé e dedo mínimo (que é inervada pelo nervo sural; Fig. 6.122).

O nervo fibular superficial penetra a fáscia profunda na região anterolateral da parte inferior da perna e entra na face dorsal do pé, na fáscia superficial. Ele dá origem a ramos cutâneos e aos **nervos digitais dorsais** ao longo de seu curso.

### Nervo sural

O nervo sural é um ramo cutâneo do nervo tibial que se origina na parte superior da perna. Ele entra no pé, na fáscia superficial posterior ao maléolo lateral, próximo à veia safena parva. Ramos terminais inervam a pele sobre a região lateral do pé e a face dorsolateral do dedo mínimo (Fig. 6.122B).

### Nervo safeno

O nervo safeno é um ramo cutâneo do nervo femoral que se origina na coxa. Ramos terminais entram no pé, na fáscia superficial da região medial do tornozelo, e suprem a pele da região medial da parte proximal do pé (Fig. 6.122B).

## Anatomia de superfície

### Anatomia de superfície do membro inferior

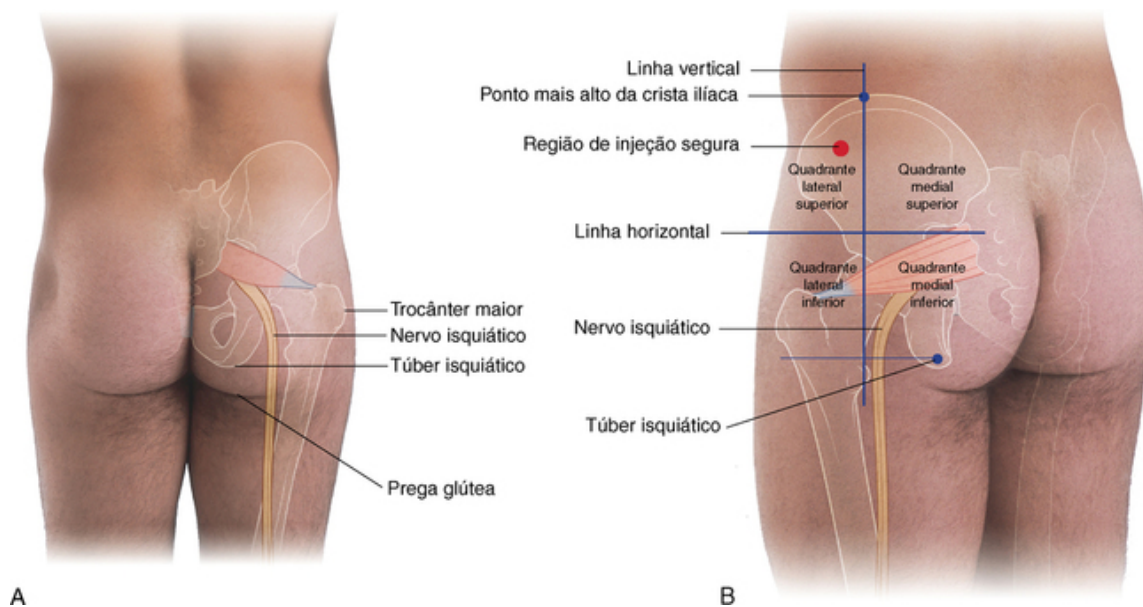
Tendões, músculos e pontos de reparo ósseo no membro inferior são usados para localizar as principais artérias, veias e nervos.

Como os vasos são grandes, eles podem ser usados como ponto de entrada para o sistema vascular. Além disso, os vasos do membro inferior estão mais distantes do coração e são os mais inferiores do corpo. Portanto, a natureza da pulsação periférica no membro inferior pode fornecer informações importantes sobre o estado do sistema circulatório em geral.

A sensibilidade e a ação muscular no membro inferior são testadas para avaliar as regiões lombar e sacral da medula espinal.

### Evitando o nervo isquiático

O nervo isquiático inerva músculos do compartimento posterior da coxa, músculos da perna e do pé e uma área considerável de pele. Ele entra no membro inferior na região glútea (Fig. 6.123) e segue inferiormente entre os dois principais pontos de referência ósseos palpáveis, o trocanter maior e o túber isquiático. O trocanter maior pode ser facilmente sentido como uma dura protuberância óssea acerca de, aproximadamente, a largura de uma mão de distância abaixo do ponto médio da crista ilíaca. O túber isquiático é palpável logo acima do sulco infraglúteo.



**FIG. 6.123** Evitando o nervo isquiático. **A.** Vista posterior da região glútea de um homem, com a posição do nervo isquiático indicada. **B.** Vista posterolateral da região glútea esquerda, com os quadrantes glúteos e a posição do nervo isquiático indicados.

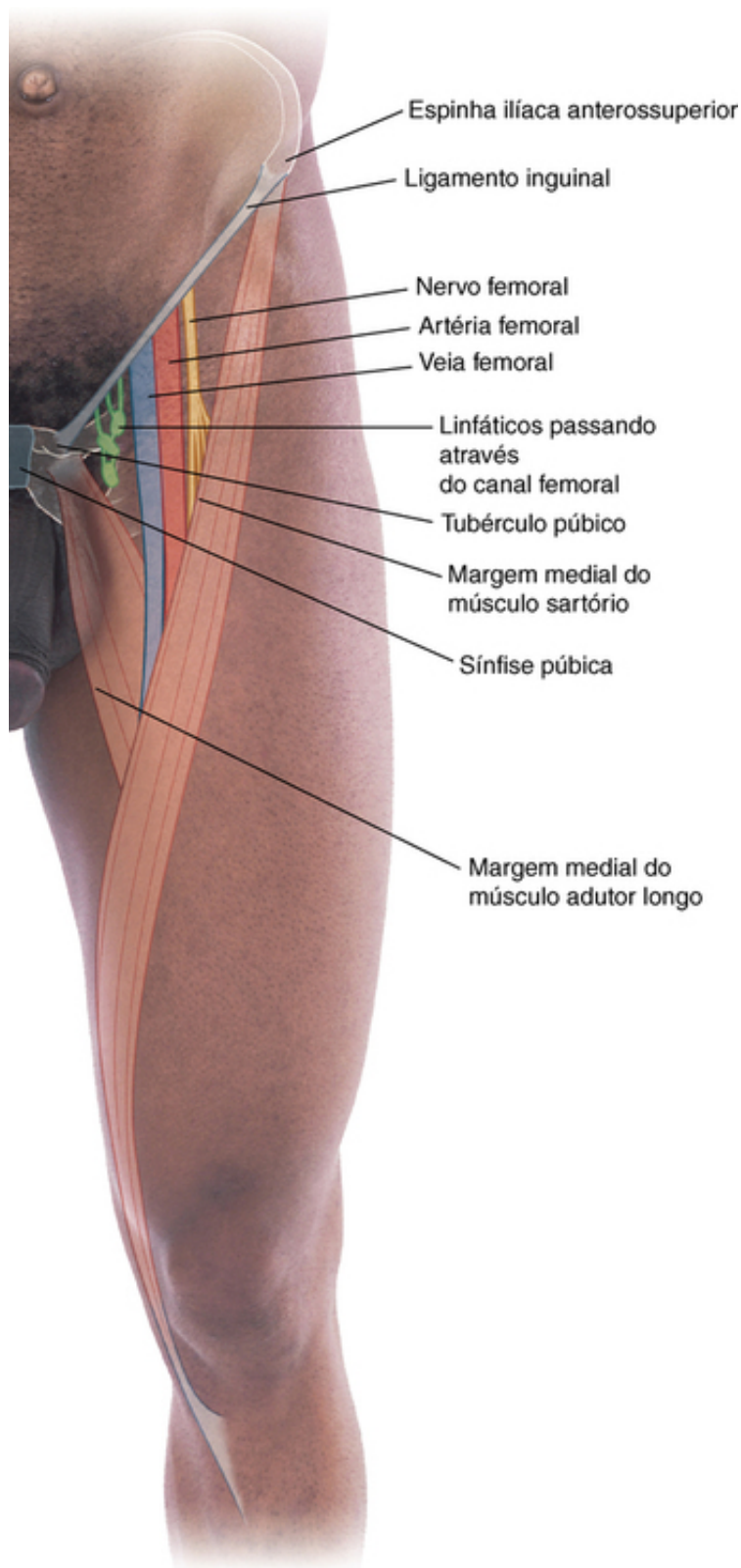
A região glútea pode ser dividida em quadrantes, por duas linhas posicionadas, com a utilização de pontos de reparo ósseos:

- Uma linha descendo verticalmente do ponto mais alto da crista ilíaca.
- Outra linha passando horizontalmente através da primeira linha, a meio caminho entre o ponto mais alto da crista ilíaca e o plano horizontal através do túber isquiático.

O nervo isquiático curva-se através do canto lateral superior do quadrante medial inferior e desce ao longo da margem lateral desse mesmo quadrante. Injeções podem ser aplicadas no canto anterior do quadrante lateral superior para evitar lesões do nervo isquiático e nas principais vasos da região (Fig. 6.123B).

### Identificando a artéria femoral no triângulo femoral

A artéria femoral passa no triângulo femoral (Fig. 6.124) do membro inferior, a partir do abdome.



**FIG. 6.124** Posição da artéria femoral no triângulo femoral. Parte anterior da coxa.

O triângulo femoral é uma depressão formada na região anterior da coxa, entre a margem medial do músculo adutor longo, a margem medial do músculo sartório e o ligamento inguinal.

O tendão do músculo adutor longo pode ser palpado como uma estrutura em forma de cordão, que se fixa ao osso imediatamente inferior ao tubérculo púbico.

O músculo sartório se origina da espinha ilíaca anterossuperior e cruza anteriormente sobre a coxa para se fixar na região medial da tíbia, abaixo da articulação do joelho.

O ligamento inguinal se fixa na espinha ilíaca anterossuperior, lateralmente, e no tubérculo púbico,

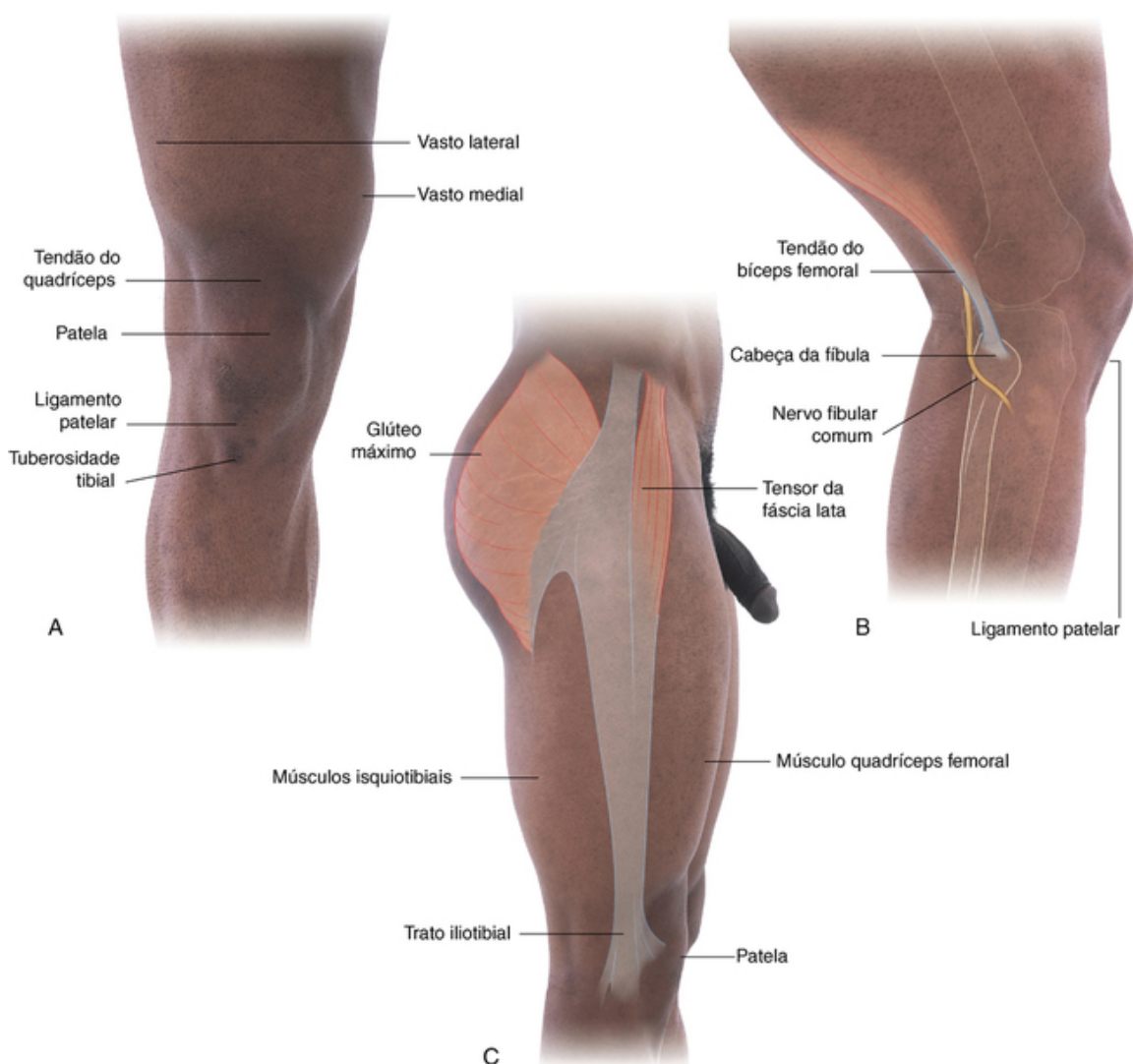


medialmente.

A artéria femoral desce na coxa, a partir do abdome, passando sob o ligamento inguinal, em direção ao trígono femoral. No trígono, sua pulsação é facilmente palpada logo inferior ao ligamento inguinal, a meio caminho entre a sínfise púbica e a espinha ilíaca anterossuperior. Medial à artéria está a veia femoral, e medial à veia está o canal femoral, que contém linfáticos e localiza-se imediatamente lateral ao tubérculo púbico. O nervo femoral localiza-se lateralmente à artéria femoral.

### Identificando estruturas ao redor do joelho

A patela é uma importante característica palpável do joelho. O tendão do músculo quadríceps femoral se fixa superiormente nela, e o ligamento da patela conecta a face inferior da patela à tuberosidade da tíbia (Fig. 6.125). O ligamento da patela e a tuberosidade da tíbia são facilmente palpáveis. Uma percussão sobre o ligamento da patela testa a atividade reflexa principalmente dos níveis espinais L3 e L4.



**FIG. 6.125** Identificando estruturas ao redor do joelho. **A.** Vista anterior do joelho direito. **B.** Vista lateral do joelho direito parcialmente flexionado. **C.** Vista lateral do joelho direito estendido, coxa e região glútea.

A cabeça da fíbula é palpável como uma protuberância sobre a face lateral do joelho, logo inferior ao côndilo lateral da tíbia. Ela pode também ser localizada seguindo-se inferiormente o tendão do músculo bíceps femoral.

O nervo fibular comum passa ao redor da face lateral do colo da fíbula, logo inferior à cabeça, e pode, frequentemente, ser sentido como uma estrutura em forma de cordão nessa posição.

Outra estrutura que pode geralmente ser localizada na região lateral do joelho é o trato iliotibial. Essa

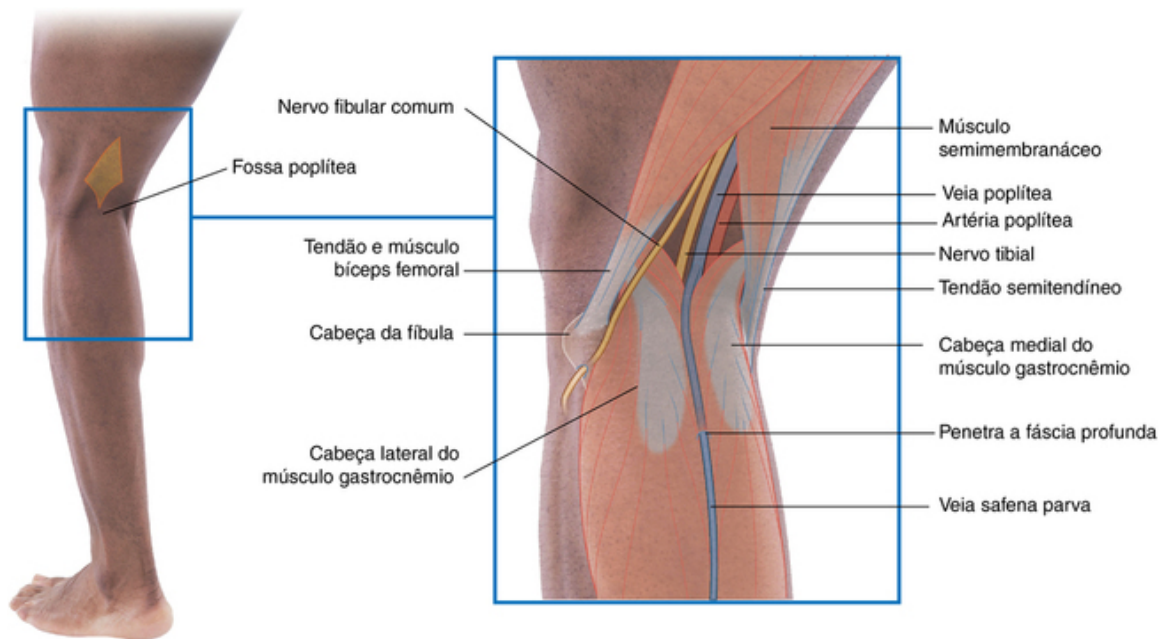
estrutura tendínea plana, que se fixa no côndilo lateral da tíbia, é mais proeminente quando o joelho está totalmente estendido. Nessa posição, a margem anterior do trato eleva-se na forma de uma prega vertical de pele, posterior à margem lateral da patela.

### Visualizando o conteúdo da fossa poplítea

A fossa poplítea é uma depressão em forma de diamante, entre os músculos do jarrete e o músculo gastrocnêmio posterior ao joelho. As margens inferiores do diamante são formadas pelas cabeças medial e lateral do músculo gastrocnêmio. As margens superiores são formadas lateralmente pelo músculo bíceps femoral e medialmente pelos músculos semitendíneo e semimembrâneo. Os tendões dos músculos bíceps femoral e semitendíneo são palpáveis e, frequentemente, visíveis.

A cabeça da fíbula é palpável na região lateral do joelho e pode ser usada como um ponto de referência para a identificação do tendão do músculo bíceps femoral e do nervo fibular comum, que se curva lateralmente, fora da fossa poplítea, e cruza o colo da fíbula logo inferior à cabeça.

A fossa poplítea contém a artéria poplítea, a veia poplítea, o nervo tibial e o nervo fibular comum (Fig. 6.126). A artéria poplítea é a mais profunda das estruturas na fossa e desce através dela medialmente, a partir da região superior. Como uma consequência dessa posição, a pulsação da artéria poplítea é difícil de ser encontrada, mas geralmente pode ser detectada numa palpação profunda medial à linha mediana da fossa poplítea.

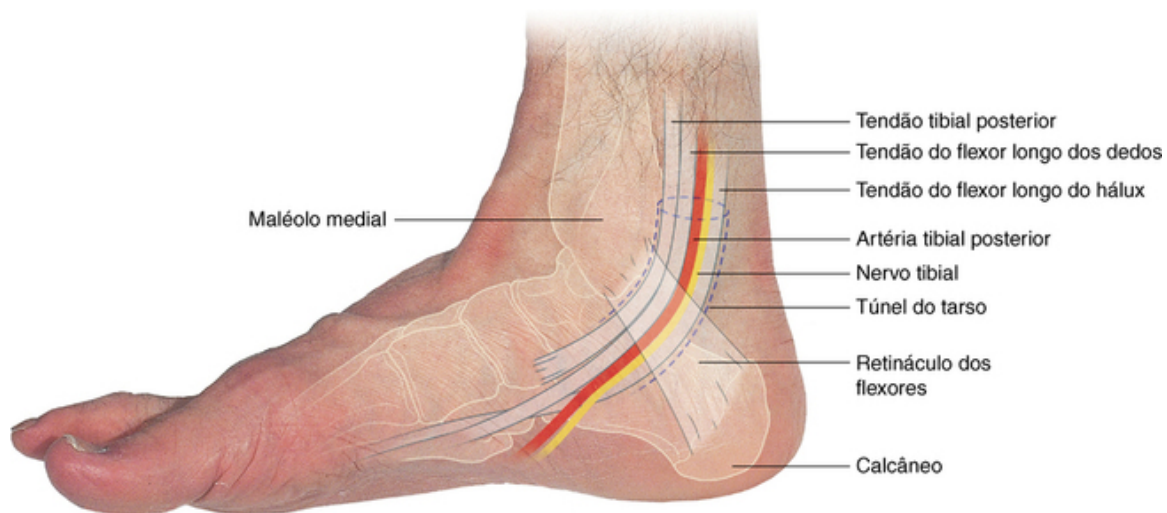


**FIG. 6.126** Visualizando o conteúdo da fossa poplítea. Vista posterior do joelho esquerdo.

A veia safena parva penetra na fáscia profunda na região superior e posterior da perna e desemboca na veia poplítea.

### Encontrando o túnel do tarso — a passagem para o pé

O túnel do tarso (Fig. 6.127) é formado na região medial do pé, em um sulco entre o maléolo medial e o calcânhar (tuberosidade do calcâneo), pelo retináculo dos músculos flexores sobrejacente.



**FIG. 6.127** Encontrando o túnel do tarso — a passagem para o pé.

A artéria tibial posterior e o nervo tibial entram no pé através do túnel do tarso. Os tendões dos músculos tibial posterior, flexor longo dos dedos e flexor longo do hálux também passam através do túnel do tarso, nos compartimentos formados pelos septos do retináculo dos músculos flexores.

A ordem das estruturas que passam através do túnel de anteromedial para posterolateral são o tendão do músculo tibial posterior, o tendão do músculo flexor longo dos dedos, a artéria tibial posterior e veias associadas, o nervo tibial e o tendão do músculo flexor longo do hálux.

A artéria tibial posterior é palpável posteroinferiormente ao maléolo medial, na face anterior do sulco visível, entre o calcânhar e o maléolo medial.

### Identificando os tendões ao redor do tornozelo e no pé

Numerosos tendões podem ser identificados ao redor do tornozelo e no pé (Fig. 6.128) e podem ser usados como pontos de referência úteis para localizar vasos ou testar reflexos espinais.



**FIG. 6.128** Identificando os tendões ao redor do tornozelo e no pé. **A.** Parte medial do pé direito. **B.** Aspecto posterior do pé direito. **C.** Parte lateral do pé direito. **D.** Aspecto dorsal do pé direito.

O tendão do músculo tibial anterior é visível na região medial do tornozelo, anterior ao maléolo medial.

O tendão do calcâneo é o maior tendão que entra no pé e é saliente no aspecto posterior do pé enquanto desce a partir da perna para o calcanhar. Uma percussão com um martelinho no tendão do calcâneo testa a atividade reflexa dos segmentos espinais S1 e S2.

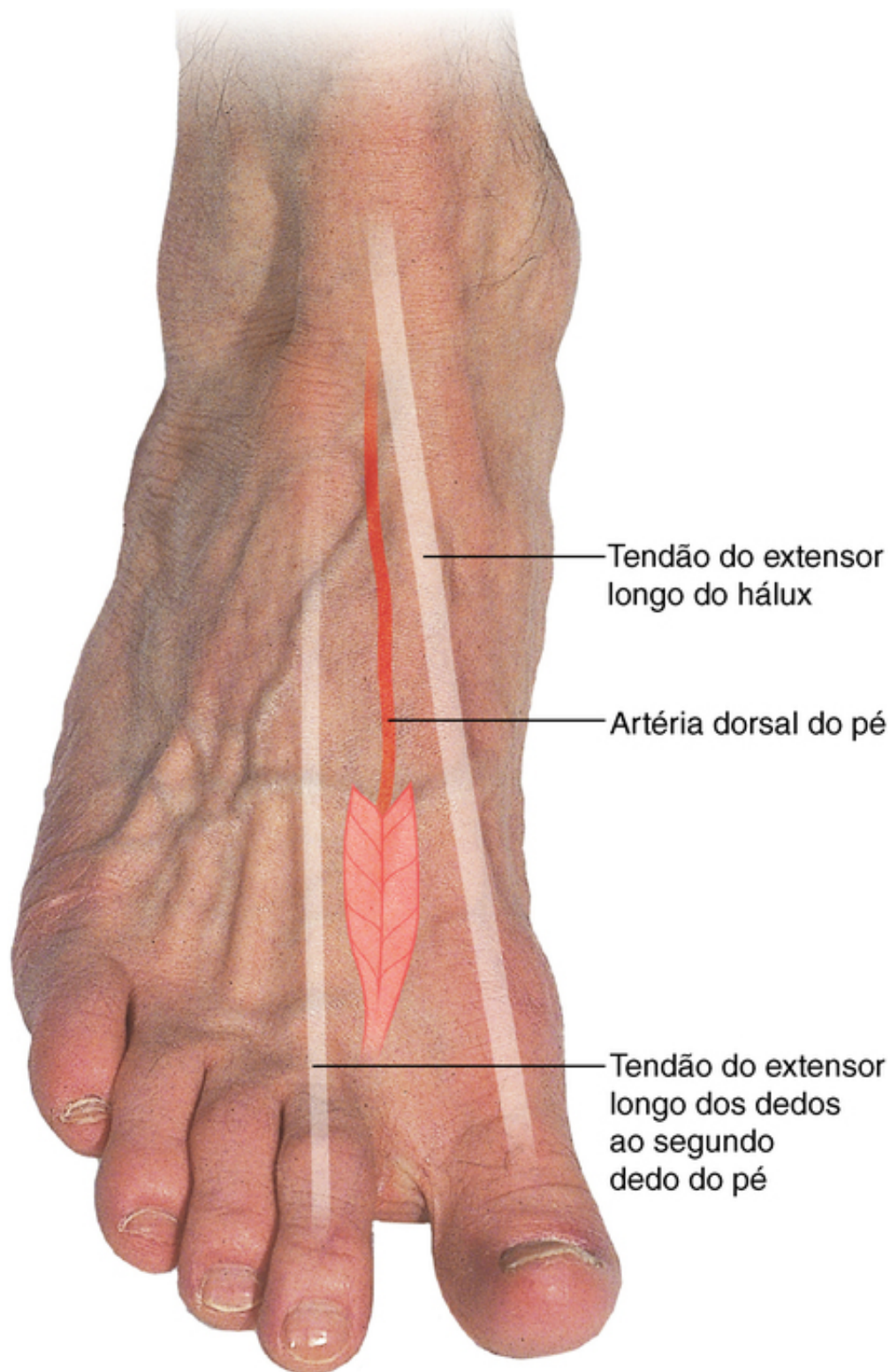
Quando o pé está evertido, os tendões dos músculos fibulares longo e curto elevam uma prega linear de pele, que desce a partir da parte inferior da perna, até a margem posterior do maléolo lateral.

O tendão do fibular curto é também evidente na face lateral do pé, descendo obliquamente para a base do metatarsal V. Os tendões do fibular terceiro, extensor longo dos dedos e extensor longo do hálux são visíveis no aspecto dorsal do pé, de lateral para medial.

### Encontrando a artéria dorsal do pé

A natureza do pulso dorsal do pé (Fig. 6.129) é importante para a avaliação da circulação periférica, porque a artéria dorsal do pé é o vaso palpável mais distante do coração. Além disso, ela é a mais baixa artéria palpável no corpo quando uma pessoa está em pé.





**FIG. 6.129** Encontrando a artéria dorsal do pé.

A artéria dorsal do pé segue no dorso do pé e anteriormente sobre os ossos tarsais, onde ela se localiza entre e paralelamente aos tendões dos músculos extensor longo do hálux e extensor longo dos dedos para o segundo dedo. Ela é palpável nessa posição. O ramo terminal da artéria dorsal do pé segue na face plantar do pé, entre as duas cabeças do primeiro músculo interósseo dorsal.

### **Posição aproximada do arco arterial plantar**

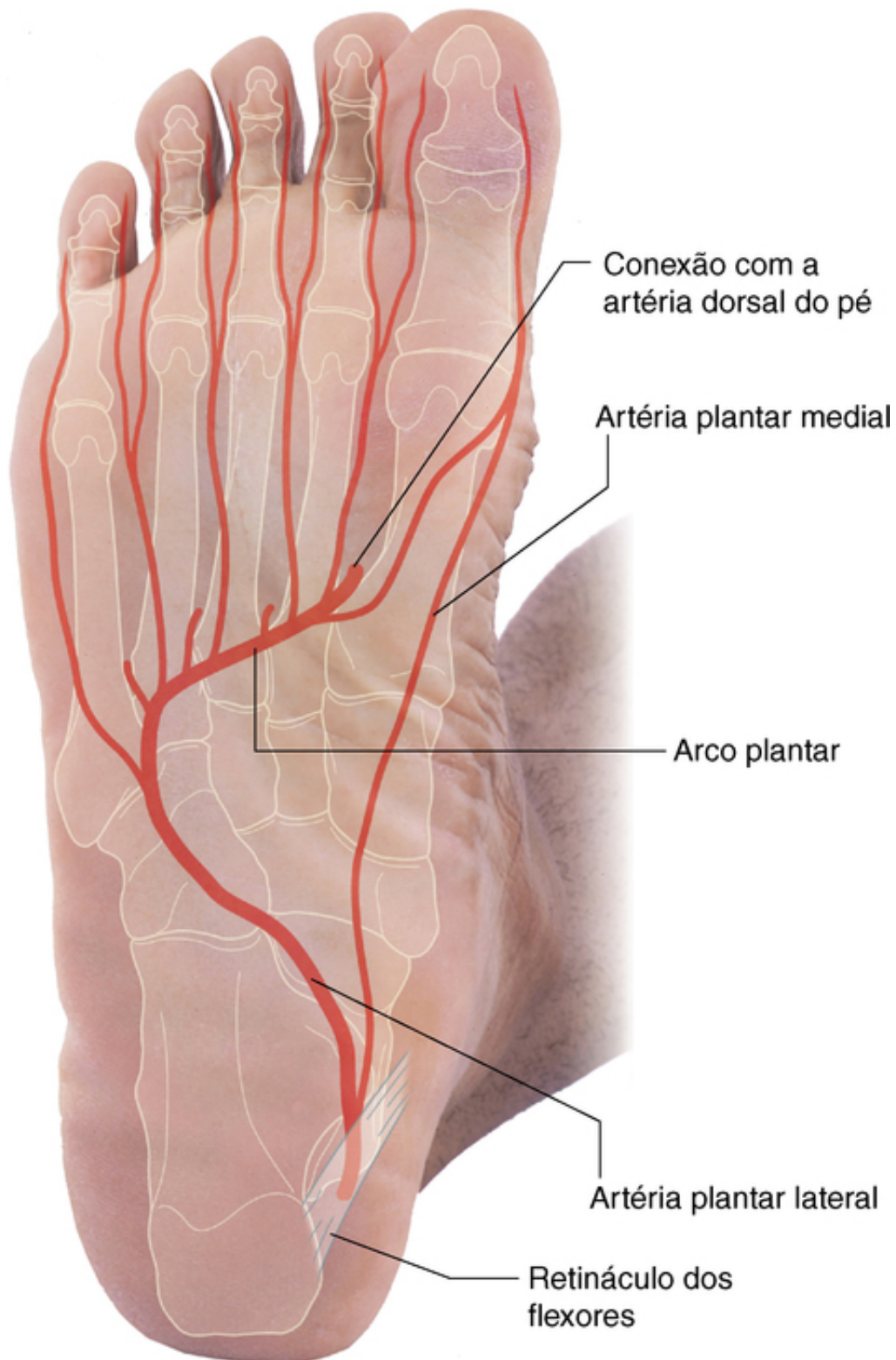
O suprimento sanguíneo para o pé é provido por ramos da artéria tibial posterior e da artéria dorsal do pé.

A artéria tibial posterior entra na face plantar do pé, através do túnel do tarso, e se divide nas artérias



plantares lateral e medial.

A artéria plantar lateral curva-se lateralmente, atravessando a metade posterior da planta, e, em seguida, se curva medialmente como o arco plantar (Fig. 6.130), através da região anterior da planta. Entre as bases dos metatarsais I e II, o arco plantar se junta ao ramo terminal (artéria plantar profunda) da artéria dorsal do pé. A maior parte do pé é suprida pelo arco plantar.



**FIG. 6.130** Posição do arco plantar.

A artéria plantar medial segue anteriormente, através da planta do pé, conecta-se com ramos do arco plantar

e supre a região medial do hálux.

### Principais veias superficiais

As veias superficiais do membro inferior geralmente se tornam dilatadas. Além disso, por causa de essas veias serem longas, elas podem ser removidas e usadas em qualquer outro lugar do corpo como enxertos vasculares.

As veias superficiais (Fig. 6.131) no membro inferior começam como um arco venoso dorsal no pé. A região medial do arco curva-se superiormente, na região anterior do maléolo medial, e segue para cima, na perna e coxa como a veia safena magna. Essa veia passa através de uma abertura na fáscia lata (hiato safeno) para se juntar com a veia femoral no triângulo femoral.



**FIG. 6.131** Principais veias superficiais. **A.** Aspecto dorsal do pé direito. **B.** Vista anterior do membro inferior direito. **C.** Aspecto posterior da coxa, perna e pé esquerdos.

A região lateral do arco venoso dorsal no pé segue posterior ao maléolo lateral e sobe na face posterior da perna, como a veia safena parva. Esse vaso passa através da fáscia profunda no terço superior da perna e conecta-se com a veia poplítea, na fossa poplítea, posteriormente ao joelho.

### Pontos de pulsação

A pulsação periférica pode ser sentida em quatro locais no membro inferior (Fig. 6.132):



**FIG. 6.132** Onde sentir os pulsos arteriais periféricos no membro inferior.

- **pulso femoral** no trígono femoral — artéria femoral inferior ao ligamento inguinal e a meio caminho entre a espinha ilíaca anterossuperior e a sínfise púbica;
- **pulso poplíteo** na fossa poplíteica — artéria poplíteica profundamente na fossa poplíteica próximo à linha média;
- **pulso tibial** posterior no túnel do tarso — artéria tibial posterior posteroinferior ao maléolo medial, no sulco entre o maléolo medial e o calcânhar (tuberosidade do calcâneo);
- **pulso dorsal do pé** no aspecto dorsal do pé — artéria dorsal do pé enquanto ela segue distalmente sobre os ossos tarsais entre os tendões dos músculos extensor longo do hálux e o extensor longo dos dedos para o segundo dedo.

## Casos clínicos

### Caso 1

#### Veias varicosas

Uma mulher jovem procurou um cirurgião vascular com uma série de grandes veias tortuosas e dilatadas na perna direita. O restante do membro inferior não apresentava alterações.

Um diagnóstico de veias varicosas foi feito, e o cirurgião precisa determinar o local da incompetência valvular.

Existem pontos típicos no quais ocorre a incompetência das válvulas, entre as veias superficiais e as veias profundas. Nessas regiões, a varicosidade tende a se tornar marcada. Os locais típicos são:

- na variz safena — a junção safenofemoral, na qual a veia femoral se junta com a veia safena magna;
- na veia perforante localizada na região média da coxa, entre a veia safena magna e a veia femoral;
- na região sural, os três locais nos quais ocorrem vasos perforantes são 5 cm, 10 cm e 15 cm acima do maléolo medial, entre a veia safena magna e as veias profundas da região sural;
- na junção da veia safena parva com a veia poplíteica.

O cirurgião pediu para a paciente posicionar-se em decúbito dorsal e elevar a perna. Um torniquete foi

colocado ao redor da região superior da coxa, abaixo da junção safenofemoral, e foi pedido para a paciente se levantar. Não foi observado o enchimento das veias no aspecto medial da coxa e no membro inferior.

O efeito do torniquete é comprimir a veia safena magna enquanto permite ao sangue fluir pelo sistema venoso profundo pela veia femoral e veia femoral profunda.

Por causa do não enchimento das veias varicosas mediais abaixo do nível do torniquete, o cirurgião admite que a válvula na junção safenofemoral estava incompetente e necessitaria um tratamento cirúrgico.

No entanto, durante a manobra com o torniquete o cirurgião também nota algumas veias ao redor do aspecto posterior e posterolateral da região sural.

Uma técnica similar foi utilizada para aplicação de um torniquete logo abaixo do nível da articulação do joelho, enquanto a perna era elevada. A paciente levantou-se e não se observou enchimento das veias na região posterior e posterolateral da região sural. Esses achados sugeriram ao cirurgião que havia também incompetência da válvula para o sistema da veia safena parva, onde ela se anastomosa com a veia poplítea.

A cirurgia foi indicada.

Uma pequena incisão transversal foi feita abaixo do nível do ligamento inguinal, onde a veia safena magna passa através do hiato safeno na fáscia profunda. Esse hiato pode ser facilmente palpado como um pequeno orifício circular da fáscia. A junção safenofemoral foi identificada, e a veia safena magna foi ligada na sua anastomose com a veia femoral. A veia safena magna foi dissecada por meio de técnicas cirúrgicas especiais e removida.

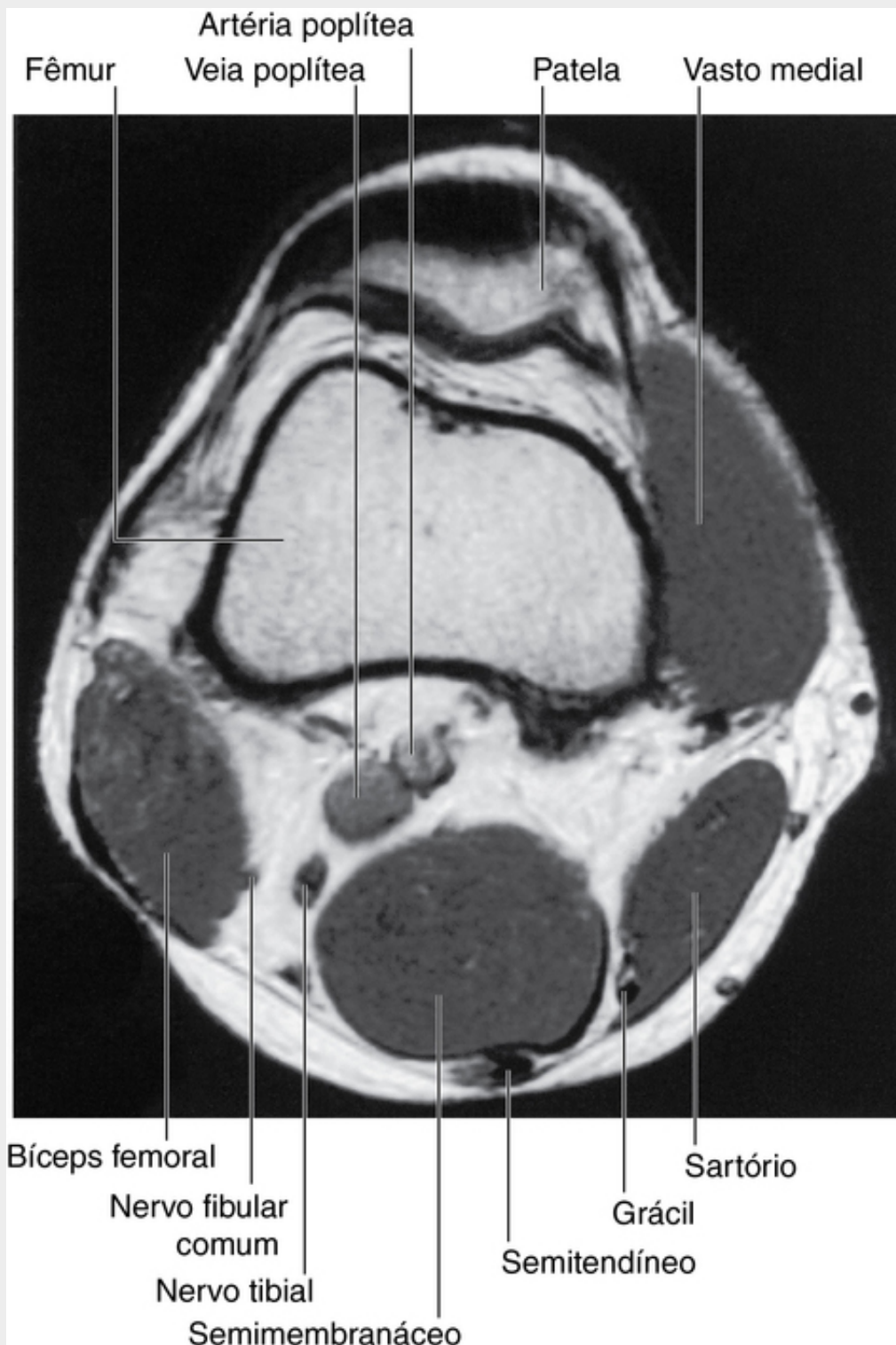
A paciente foi colocada em decúbito ventral para a segunda parte da cirurgia.

Uma pequena incisão foi feita transversalmente no nível da prega cutânea da fossa poplítea. No entanto, o cirurgião teve dificuldade para identificar a junção entre a veia safena parva e a veia poplítea. Depois de um tempo considerável, o cirurgião localizou o que considerava ser a veia safena parva, a estrutura foi ligada, e a ferida foi fechada.

No dia seguinte, a paciente recebeu alta, mas retornou à clínica após duas semanas, queixando-se de problemas para caminhar. Durante o exame, houve ausência de dorsiflexão, um distúrbio sensitivo sobre a parte lateral da perna e do pé e atrofia óbvia dos músculos fibulares. Quando a paciente caminhava, o pé era arrastado entre os passos. Foi dado um diagnóstico clínico de pé caído e lesão do nervo fibular comum. A lesão ocorreu durante a cirurgia.

No interior da fossa poplítea estão a artéria poplítea, a veia poplítea e o nervo isquiático (e suas divisões). A artéria poplítea é a estrutura mais profunda. A veia poplítea está superficial à artéria, e o nervo isquiático está superficial à veia ([Fig. 6.133](#)). Fato importante é que o nervo isquiático divide-se no ápice da fossa poplítea. O nervo tibial continua inferiormente na fossa poplítea. O nervo fibular comum passa lateralmente e adjacente ao músculo bíceps femoral para tornar-se superficial e envolver o colo da fíbula.





**FIG. 6.133** Fossa poplítea indicando a posição da artéria e da veia poplítea e do nervo isquiático. Imagem de ressonância magnética ponderada em T1 no plano axial.

Conclui-se que o cirurgião ligou acidentalmente o nervo fibular, em vez de a veia safena parva, produzindo esses sintomas na paciente.

## Caso 2

### Lesão da articulação do joelho

Um homem jovem estava se divertindo, no fim de semana, esquiando na neve. Enquanto disputava uma corrida com um amigo ele tropeçou na borda interna de seu esqui direito. Como resultado, perdeu o



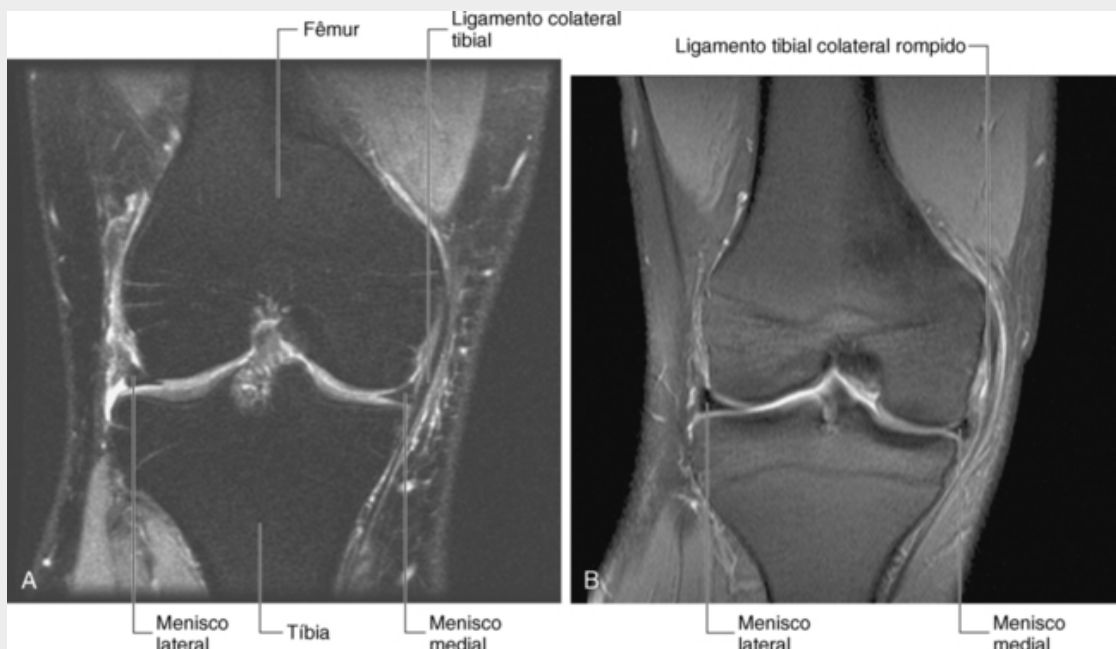
equilíbrio e caiu. Durante sua queda, ele ouviu um “clique”. Após se recuperar da queda, ele desenvolveu uma tremenda dor em seu joelho direito. Ele não conseguiu mais esqui nesse dia, e logo após retornar a seu chalé seu joelho ficou significativamente edemaciado. Ele foi imediatamente ver um ortopedista.

O ortopedista cuidadosamente avaliou o mecanismo da lesão.

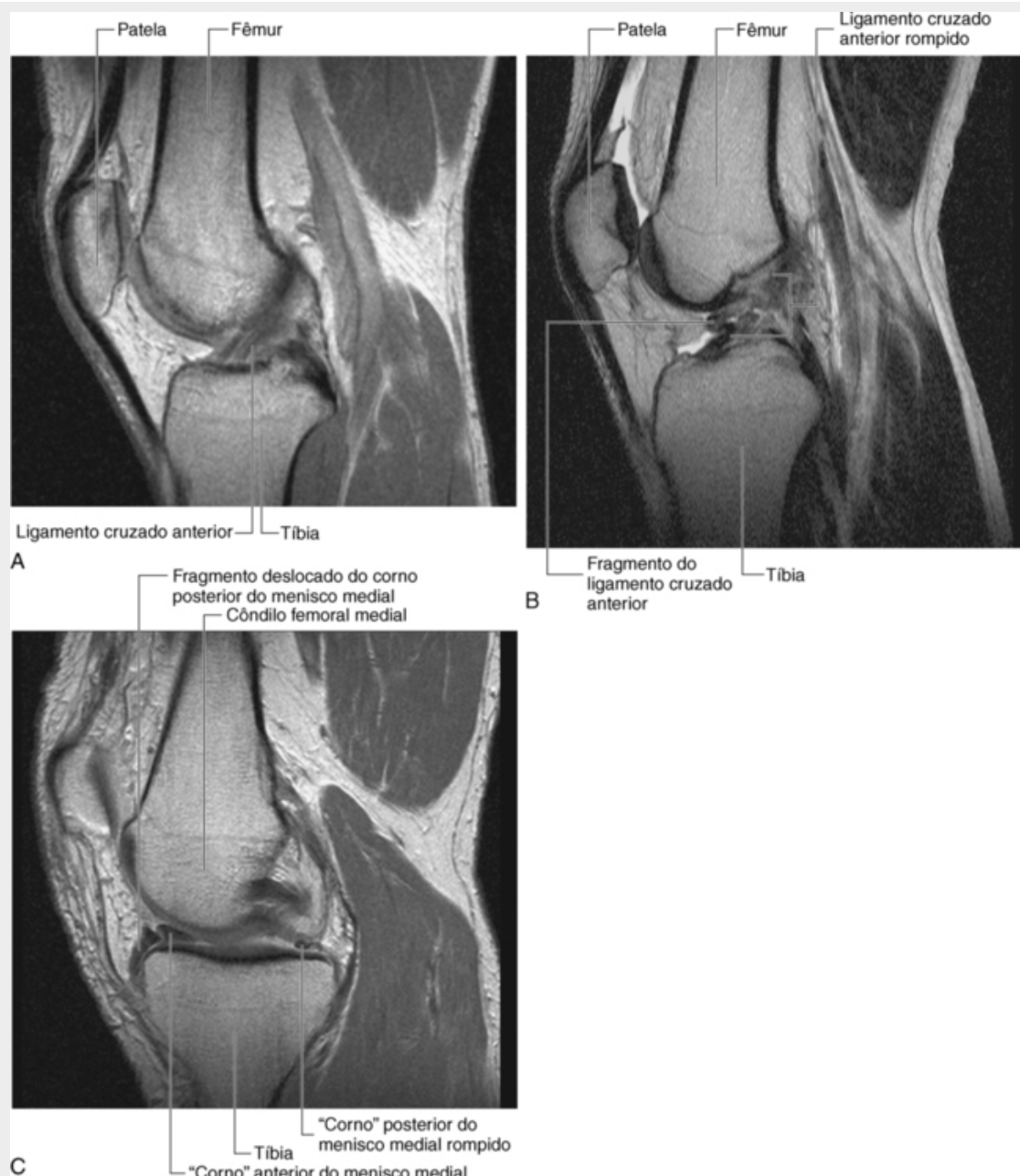
O homem estava esquiando na descida com os esquis paralelos. Os tornozelos estavam firmemente presos nas botas, e os joelhos estavam levemente flexionados. Uma perda momentânea de concentração levou o esquiador a tropeçar na borda interna de seu esquí direito. Esse efeito gerou uma força na bota e na perna em rotação lateral. Além disso, o joelho foi forçado em uma posição valgo (arqueado lateralmente para fora da linha mediana), e o esquiador caiu. Ambos os esquis se soltaram das botas, quando as amarras as soltaram.

Uma série de estruturas no interior da articulação do joelho foi lesada sequencialmente.

Como o joelho estava em rotação externa e valgo, o ligamento cruzado anterior tornou-se rígido, agindo como um fulcro. O ligamento colateral tibial foi tensionado e o compartimento lateral do joelho, comprimido. Com o aumento da força, o ligamento colateral tibial foi rompido (Fig. 6.134 A e B), assim como o menisco medial (Fig. 6.135C). Finalmente, o ligamento cruzado anterior, que estava tensionado, rompeu-se (Fig. 6.135 A e B).



**FIG. 6.134** **A.** Articulação do joelho normal mostrando o ligamento colateral tibial e os meniscos medial e lateral. Imagem de ressonância magnética ponderada por densidade de prótons no plano coronal. **B.** Articulação do joelho mostrando o ligamento colateral tibial rompido. Imagem de ressonância magnética ponderada por densidade de prótons no plano coronal.



**FIG. 6.135** **A.** Articulação do joelho mostrando o ligamento cruzado anterior intacto. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no plano sagital. **B.** Articulação do joelho mostrando o ligamento cruzado anterior rompido. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no plano sagital. **C.** Articulação do joelho mostrando o menisco medial rompido (a parte rompida do corno posterior se moveu para a região anterior da articulação, dando a impressão de haver um “menisco duplo” nesse local). Imagem de ressonância magnética ponderada por densidade de prótons no plano sagital.

A articulação tornou-se edemaciada algumas horas depois.

A ruptura do ligamento cruzado anterior caracteristicamente produz importante edema articular. O ligamento é extrassinovial e intracapsular e possui um rico suprimento sanguíneo. O ligamento rompeu-se no interior da articulação. O sangue do rompimento irrita a membrana sinovial e também entra na articulação. Estes fatores produzem um edema gradual da articulação nas horas seguintes, com significativo acúmulo de líquido na cavidade articular.

O paciente foi submetido a uma reconstrução cirúrgica do ligamento cruzado anterior.

É difícil encontrar um produto artificial que possa agir como substituto para o ligamento cruzado anterior, demonstrando as mesmas propriedades físicas. Os cirurgiões têm elaborado formas engenhosas de reconstrução deste ligamento. Dois dos métodos mais comuns são o uso do ligamento da patela e os tendões dos músculos do jarrete para reconstruir o ligamento.

O paciente foi submetido a outros procedimentos cirúrgicos.  
O ligamento colateral tibial foi avaliado e ressuturado. Usando técnicas artroscópicas, a ruptura no menisco medial foi debridada para evitar novas complicações.

### Caso 3

#### Fratura do colo do fêmur

**Uma mulher de 72 anos de idade chegou à emergência depois de uma queda em casa. Ela se queixava de dor severa no quadril direito e apresentava uma notável esquimose no lado direito da face.**

Na internação, foi observado que o membro inferior direito da paciente era mais curto do que o esquerdo e que estava rodado lateralmente.

Foram iniciadas as investigações, incluindo uma radiografia simples da pelve.

A radiografia simples da pelve demonstrou uma fratura com deslocamento através do colo do fêmur direito.

O encurtamento aparente e a rotação lateral do membro inferior durante o exame clínico foram atribuídos ao espasmo muscular dos músculos que conectam a pelve aos trocanteres e epífise proximal do fêmur. Dos músculos que circundam a articulação do quadril, o maior grupo é o adutor (adutor longo, curto e magno) e o psoas maior. O psoas maior insere-se no trocanter menor, e sua ação é a de rodar lateralmente e fletir o quadril. O fulcro de ação do psoas maior é a cabeça do fêmur no acetábulo. Entretanto, quando o colo do fêmur está fraturado, sua ação traciona o fêmur proximalmente e para rotação lateral. A rotação lateral é exacerbada pelo espasmo dos músculos adutores.

A avaliação clínica é extremamente necessária antes da cirurgia. É importante lembrar que pacientes idosos podem apresentar inúmeras doenças coexistentes.

A paciente foi submetida a uma hemiartroplastia.

A hemiartroplastia é um procedimento no qual a cabeça do fêmur é removida do acetábulo. O colo do fêmur é aparado próximo aos trocanteres, e a cavidade medular da diáfise femoral é fresada. Uma prótese metálica é inserida na cavidade medular do fêmur, e a cabeça da prótese é colocada no acetábulo, no qual se articula. O mais importante é que o acetábulo não é substituído nos casos mais simples, apesar de a prótese do acetábulo poder ser inserida se for clinicamente apropriado.

A artroplastia era o único procedimento que poderia ser realizado.

A irrigação sanguínea para a cabeça do fêmur é oriunda de três fontes — da artéria dentro do ligamento da cabeça do fêmur, dos vasos na cavidade medular e dos vasos profundos da sinóvia que cursam no retináculo da cápsula fibrosa da articulação do quadril. Com o envelhecimento, a cavidade medular sofre uma substituição gordurosa da medula vermelha normal, diminuindo o suprimento sanguíneo medular. O fluxo da artéria, dentro do ligamento da cabeça do fêmur, também fica diminuído e, geralmente, está associado à doença arterial aterosclerótica.

Infelizmente para essa paciente, o único suprimento para a cabeça do fêmur ocorria através de vasos nas fibras do retináculo, que foram seccionadas no momento da fratura. Se a paciente tivesse sofrido uma fratura intertrocanterica, os vasos das fibras do retináculo poderiam não ter sido danificados, podendo ser utilizada outra abordagem cirúrgica, com a fixação da fratura em lugar da hemiartroplastia.

A paciente tinha osteoporose.

A osteoporose é uma condição comum em idosos, mas é significativamente mais frequente em mulheres após a menopausa. Muitas fraturas do colo do fêmur em idosos ocorrem porque a resistência do osso está consideravelmente reduzida na presença de osteoporose. Outros locais comuns de fraturas osteoporóticas incluem a epífise distal do rádio e as vértebras torácicas e lombares.

### Caso 4

#### Trombose venosa profunda

**Uma mulher de 28 anos de idade foi encaminhada, por seu clínico geral, para uma consulta pré-natal de rotina na 36ª semana gestacional. Nem a paciente nem o clínico estavam preocupados com a gestação. Entretanto, a paciente queixava-se de um edema unilateral na perna esquerda, que, gradualmente, aumentou nos últimos dois dias. Além disso, na noite anterior, ela desenvolveu dor torácica aguda, que**

**era exacerbada com a respiração profunda.**

O clínico solicitou uma ultrassonografia com Doppler do sistema venoso da perna esquerda.

As imagens de ultrassonografia do leito vascular podem demonstrar o fluxo e a oclusão das veias e artérias.

A sonda foi colocada sobre a veia femoral esquerda, e nenhum fluxo foi demonstrado. Além disso, a veia não podia ser comprimida, e não foi observada a alteração do fluxo com a respiração. Algum fluxo foi demonstrado na veia femoral profunda e na veia safena magna. Não foram demonstrados fluxos na veia femoral esquerda, na veia poplítea e nas veias tibiais.

O técnico fez imagens do lado oposto, no qual foi demonstrado um fluxo excelente dentro do sistema venoso femoral direito. Além disso, quando a região sural foi suavemente massageada, foi observado aumento do fluxo. Foi possível demonstrar a alteração do fluxo com a excursão respiratória e a compressão venosa foi satisfatória. Foi feito um diagnóstico de trombose venosa profunda extensa à esquerda.

Certos pacientes são mais propensos à trombose venosa profunda.

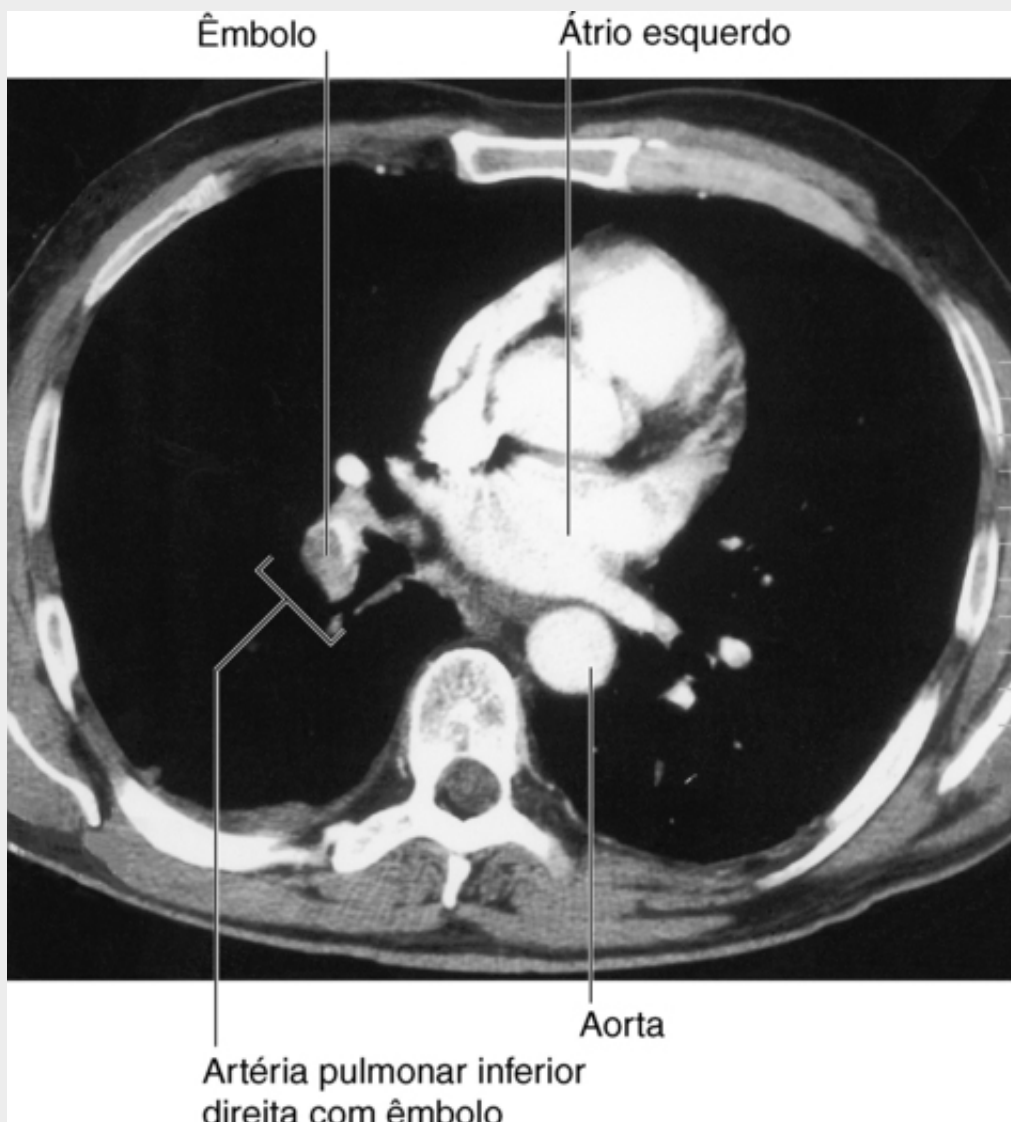
Os três principais fatores predisponentes são:

- *fluxo sanguíneo reduzido ou estagnado nas veias — pode ocorrer estase significativa do sangue (que pode ser causada pela falta de movimento), bombeamento reduzido pelos músculos da região sural e obstrução do fluxo;*
- *lesão da parede venosa — o trauma venoso pode danificar as paredes das veias, promovendo a formação de trombos;*
- *hipercoagulabilidade do sangue — os estados hipercoaguláveis estão frequentemente associados a níveis anormais de certos fatores da coagulação, como a antitrombina III, proteína C e proteína S.*

Nessa paciente, a compressão das veias ilíacas esquerdas pelo útero gravídico provavelmente foi a causa da estase, que levou a uma trombose venosa profunda.

A dor torácica foi causada por uma embolia pulmonar.

Pequenos êmbolos soltaram-se da borda superior do trombo, passaram pelo coração e se alojaram nos pulmões. Pequenos êmbolos tipicamente causam dor torácica pleurítica, que é exacerbada pela respiração. Isoladamente, esses pequenos êmbolos pulmonares podem afetar a função pulmonar, mas podem ser precursores de um êmbolo pulmonar grande e potencialmente letal ([Fig. 6.136](#)).



**FIG. 6.136** Êmbolo pulmonar. Tomografia computadorizada axial.

Foi instituída a anticoagulação, e a paciente teve um parto sem intercorrências.

## Caso 5

### Ruptura do tendão do calcâneo

Um homem de 45 anos de idade recentemente jogou *squash*. Durante o jogo, ele tentou um golpe *forehand* e sentiu dor súbita no calcanhar. Ele pensou que seu adversário havia golpeado o calcanhar com a raquete. Quando ele se virou, percebeu que seu adversário estava muito distante para tê-lo acertado.

Em alguns minutos ele apresentava acentuado edema no tornozelo. O paciente não conseguia realizar a flexão plantar de seu pé na articulação talocrural, e teve que parar o jogo. Depois de algum tempo, um apreciável hematoma subcutâneo desenvolveu-se no tornozelo.

As possibilidades diagnósticas incluem lesão óssea ou dos tecidos moles.

A lesão óssea foi excluída, pois não havia sensibilidade óssea.

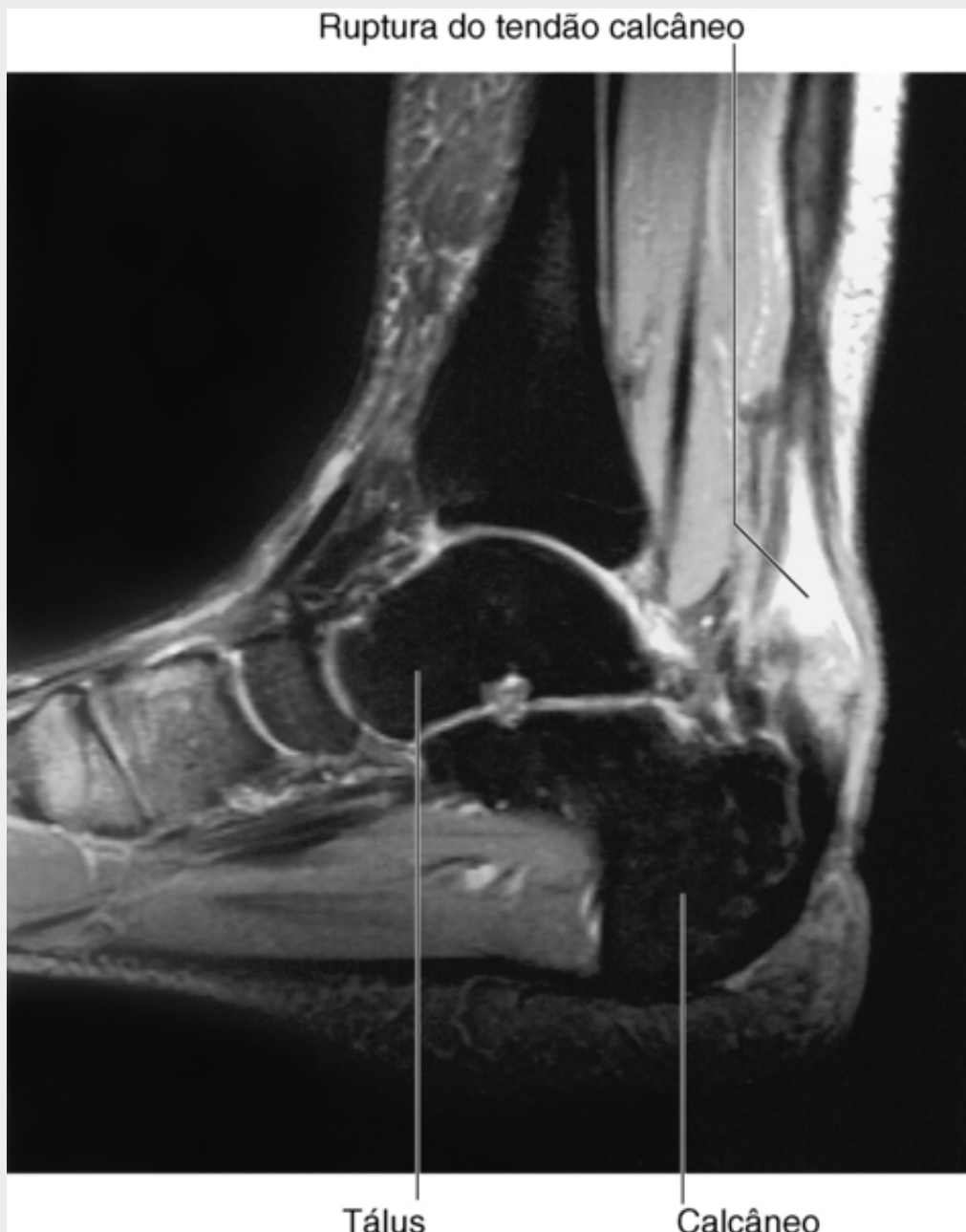
O paciente apresentava lesão significativa dos tecidos moles. No exame foi observado um edema significativo do tornozelo, com um hematoma subcutâneo. Ele era incapaz de ficar em pé sobre a ponta do pé direito e em decúbito ventral, um defeito palpável foi demonstrado no tendão do calcâneo.

O diagnóstico de ruptura do tendão do calcâneo foi estabelecido.

Esse paciente apresenta uma história típica de ruptura do tendão do calcâneo, e os achados clínicos confirmam esse diagnóstico. A imagem de ressonância magnética foi feita e corroborou esse diagnóstico



(Fig. 6.137).



**FIG. 6.137** Tornozelo mostrando a ruptura do tendão calcâneo. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no plano sagital.

O paciente foi submetido a um reparo cirúrgico.

O tendão cicatrizou, apesar de o paciente não ter voltado a jogar *squash*.

## Caso 6

### Aneurisma da artéria poplítea

Um homem de 67 anos de idade observou uma massa na face posterior do joelho. A massa media aproximadamente 4 cm de diâmetro transverso. O paciente era saudável, sem nenhuma outra história de doença.

A massa estava surgindo de uma das estruturas da fossa poplítea.

No interior da fossa poplítea existe um feixe neurovascular que contém o nervo isquiático (e suas duas divisões), a artéria poplítea e a veia poplítea. Existem várias pequenas bolsas sinoviais associadas à face

posterior da articulação do joelho e aos músculos e tendões dessa região. É possível que essa massa esteja se originando nas estruturas posteriores da articulação do joelho, que incluem os recessos sinoviais, os meniscos, além dos músculos e tendões dessa região.

As massas mais comuns demonstradas dentro da fossa poplíteia são o cisto poplíteo, o aneurisma poplíteo e um cisto da adventícia arterial.

Outros exames clínicos revelaram que essa massa era pulsátil e demonstrava um sopro (um rumor audível produzido por fluxo sanguíneo turbulento) na ausculta.

Foi feito um diagnóstico de aneurisma da artéria poplíteia.

O aneurisma da artéria poplíteia é uma dilatação anormal da artéria poplíteia. É raro que ele apresente mais de 5 cm, porque os sintomas geralmente se desenvolvem antes que a massa alcance esse tamanho.

Ao contrário dos aneurismas localizados em outros locais do organismo, a história natural dos aneurismas poplíteos é a de embolizar a partir do trombo mural produzindo isquemia distal à lesão, em vez de ruptura. É mandatório examinar o resto do sistema arterial em pacientes com um aneurisma poplíteo, porque os aneurismas podem ser bilaterais, havendo uma associação aos aneurismas da parte abdominal da aorta.

As outras possibilidades diagnósticas incluem um cisto poplíteo e o cisto de adventícia.

O cisto poplíteo (cisto de Baker) é um recesso sinovial que surge na face posteromedial do joelho. A membrana sinovial da articulação do joelho projeta-se entre a cabeça medial do músculo gastrocnêmio e o tendão do músculo semimembranoso para se localizar medialmente dentro da fossa poplíteia. Ocasionalmente ele segue inferiormente ao redor dos tendões que formam a pata anserina (sartório, grácil e semitendíneo).

Um cisto da adventícia arterial é uma estrutura cística incomum que surge na parede da artéria.

Uma investigação por meio de ultrassonografia foi realizada.

Utilizando a ultrassonografia em tempo real, as dimensões do aneurisma poplíteo foram caracterizadas, e o fluxo nos vasos foi demonstrado. Além disso, o cisto poplíteo e o cisto de adventícia foram completamente excluídos.

O paciente foi submetido a uma excisão cirúrgica e interposição com enxerto, tendo uma recuperação sem intercorrências.

## Caso 7

### Ruptura do ligamento talofibular anterior

**Uma corredora de longa distância procurou seu médico com um edema agudo ao redor da face lateral do tornozelo. Essa lesão ocorreu diretamente depois de pisar em um buraco.**

Houve a suspeita de fratura do tornozelo.

As radiografias anteroposterior e lateral do tornozelo não revelaram evidências de lesão óssea que explicasse o edema de tecidos moles encontrado.

A paciente passou a utilizar um par de muletas, analgésicos e foi orientada a repousar. O diagnóstico de entorse simples foi feito.

Durante as semanas seguintes, o edema dentro dos tecidos moles do tornozelo diminuiu e a paciente começou a correr, mas observou que o tornozelo permanecia instável. Ela procurou um ortopedista para uma avaliação mais profunda.

No exame físico foi observado um sinal da gaveta anterior positivo na articulação do tornozelo.

Nesse estágio, é importante rever o mecanismo da lesão. Tipicamente, quando se corre em uma superfície dura a fase final do impulso envolve a supinação do pé. Se o pé cai em um buraco, essa manobra de supinação continua e inverte a articulação talocrural em flexão plantar. Essa posição representa uma distensão significativa sobre o complexo ligamentar lateral e, em circunstâncias apropriadas, a ruptura das estruturas ligamentares ocorre da região anterior para a posterior. Inicialmente, o ligamento talofibular anterior é rompido, seguido pelo ligamento calcaneofibular, depois o ligamento talofibular posterior. Conforme cada um destes ligamentos se rompe, a severidade da lesão dos tecidos moles aumenta significativamente e a chance de instabilidade permanente do tornozelo aumenta.

Durante o exame, qualquer gaveta anterior do tornozelo (4-5 mm em comparação com o lado oposto) sugere uma lesão do ligamento talofibular anterior.

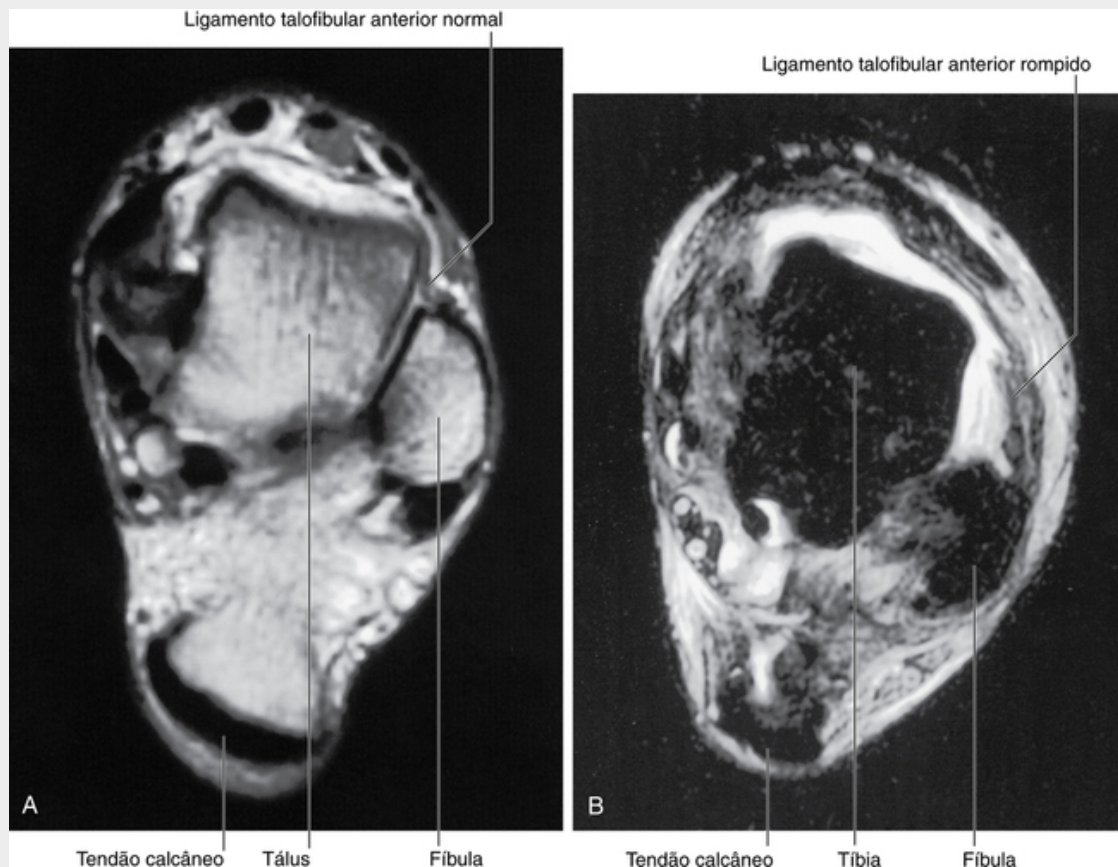
O ligamento talofibular anterior pode ser avaliado colocando-se o pé em flexão plantar acentuada. Se houver mais de 10° de diferença entre o pé afetado e o não afetado, suspeita-se de uma ruptura do ligamento talofibular anterior.

É extremamente raro que todos os três ligamentos se rompam sem que haja lesões de outras estruturas significantes do tornozelo.

Uma imagem de ressonância magnética (RM) foi realizada para avaliar a lesão ligamentar.

A imagem de ressonância magnética (RM) é um excelente exame para a demonstração dos complexos ligamentares mediais e laterais do tornozelo, bem como dos tecidos moles que suportam os ossos da região posterior do pé.

Infelizmente para esta paciente, houve uma ruptura do ligamento talofibular anterior ([Fig. 6.138](#)), que foi reparado cirurgicamente.



**FIG. 6.138** **A.** Articulação do tornozelo normal mostrando o ligamento talofibular anterior intacto. Imagem de ressonância magnética ponderada em T1 no plano axial. **B.** Articulação do tornozelo mostrando o ligamento talofibular anterior rompido. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no plano axial.

# Membro Superior

## Revisão conceitual

- Descrição geral

- Funções

  - Posicionamento da mão

  - A mão como um instrumento mecânico

  - A mão como um instrumento sensorial

- Componentes

  - Ossos e articulações

  - Músculos

- Relações com outras regiões

  - Pescoço

  - Dorso e parede torácica

- Características principais

  - Inervação por nervos cervicais e torácicos superiores

  - Nervos relacionados aos ossos

  - Veias superficiais

  - Orientação do polegar

## Anatomia regional

- Ombro

  - Ossos

  - Articulações

  - Músculos

- Região posterior da escápula

  - Músculos

  - Passagens para a região posterior da escápula

  - Nervos

  - Artérias e veias

- Axila

  - Entrada da axila

  - Parede anterior

  - Parede medial

  - Parede lateral

  - Parede posterior

  - Vias de acesso para a parede posterior

  - Assoalho

  - Conteúdos da axila

- Braço

  - Ossos

  - Músculos

  - Artérias e veias

  - Nervos

- Articulação do cotovelo

- Fossa cubital

- Antebraço

- Ossos

- Articulações

- Compartimento anterior do antebraço

- Músculos

- Artérias e veias

- Nervos

- Compartimento posterior do antebraço

- Músculos

- Artérias e veias

- Nervos

- Mão

- Ossos

- Articulações

- Túnel do carpo e estruturas do punho

- Aponeurose palmar

- Palmar curto

- Tabaqueira anatômica

- Bainhas fibrosas dos dedos

- Expansões extensoras

- Músculos

- Artérias e veias

- Nervos

- Anatomia da superfície

- Anatomia de superfície do membro superior

- Acidentes ósseos e músculos da região posterior da escápula

- Visualizando a axila e localizando conteúdos e estruturas relacionadas

- Localizando a artéria braquial no braço

- O tendão do músculo tríceps e a posição do nervo radial

- Fossa cubital (vista anterior)

- Identificação de tendões e localização dos vasos principais no antebraço distal

- Aparência normal da mão

- Posição do retináculo dos músculos flexores e do ramo recorrente do nervo mediano

- Função motora dos nervos mediano e ulnar na mão

- Visualizando as posições dos arcos palmares superficial e profundo

- Pontos de pulsação

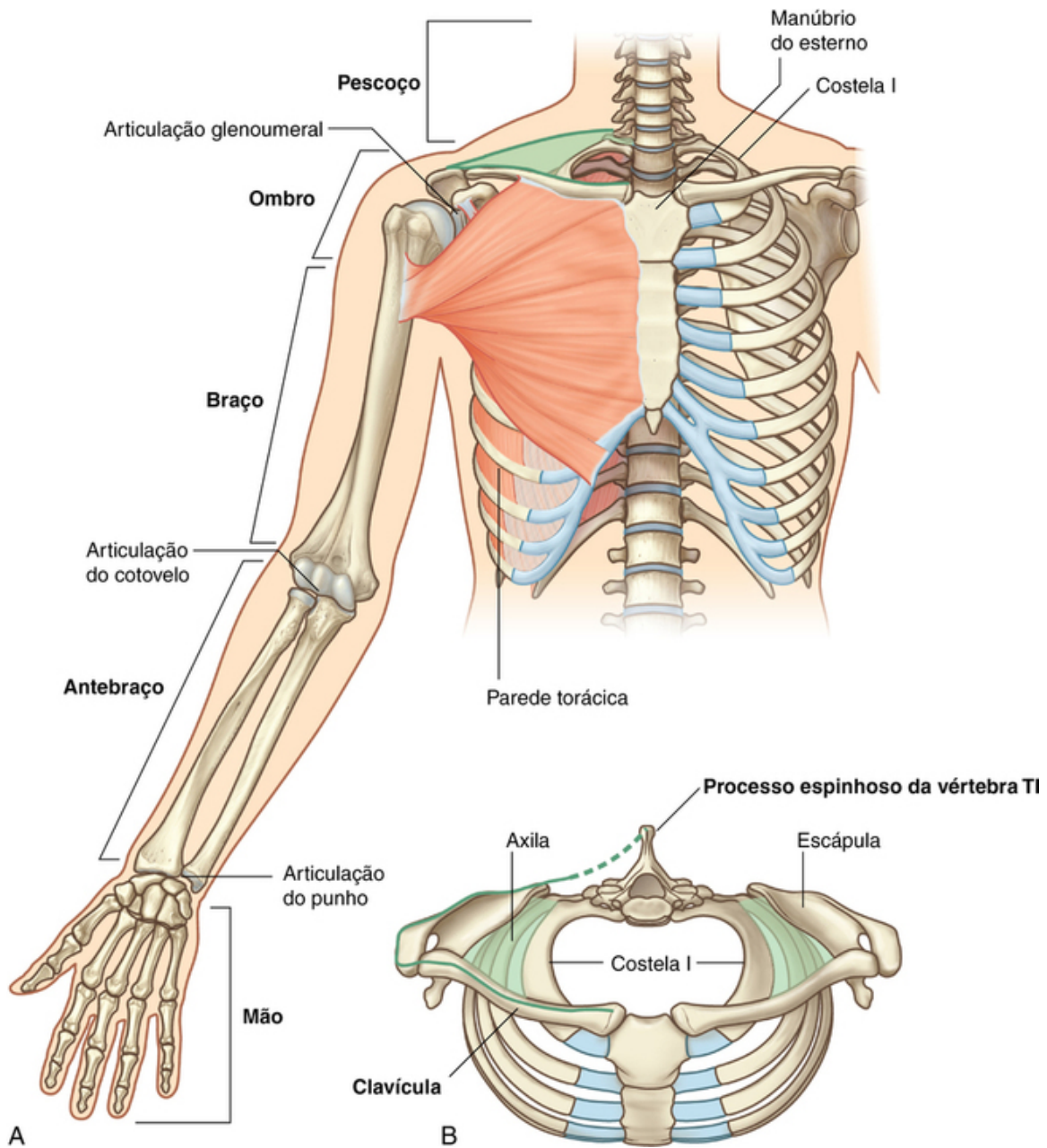
- Casos clínicos

## Revisão conceitual

### Descrição geral

O membro superior está associado ao aspecto lateral da porção inferior do pescoço e à parede torácica. Ele está suspenso do tronco por músculos e pela articulação entre a clavícula e o esterno — a articulação esternoclavicular. Baseado na posição de suas principais articulações e componentes ósseos, o membro superior é dividido em ombro, braço, antebraço e mão ([Fig. 7.1A](#)).



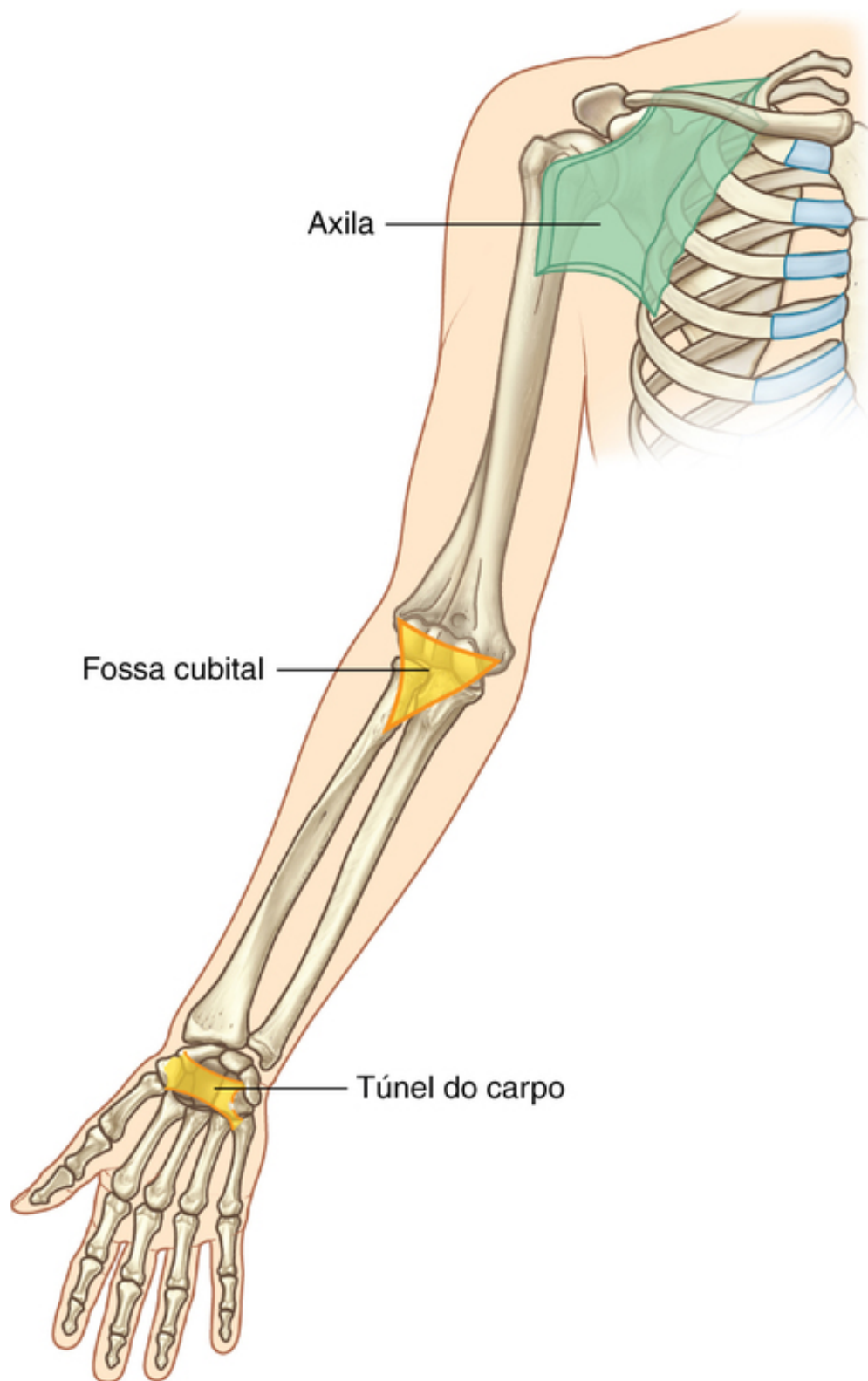


**FIG. 7.1** Membro superior. **A.** Vista anterior do membro superior. **B.** Vista superior do ombro.

O ombro é a área do membro superior anexo ao tronco (Fig. 7.1B).

O braço é a parte do membro superior entre o ombro e a articulação do cotovelo; o antebraço está entre a articulação do cotovelo e a articulação radiocarpal; e a mão está distal à articulação radiocarpal.

A axila, a fossa cubital e o túnel do carpo são áreas significativas de transição entre as diferentes partes do membro (Fig. 7.2) Estruturas importantes passam através ou estão relacionadas a cada uma dessas áreas.



**FIG. 7.2** Áreas de transição no membro superior.

A axila é uma área de forma piramidal irregular composta por músculos e ossos do ombro e da face lateral da parede torácica. O ápice, ou abertura superior, abre-se diretamente na porção inferior do pescoço. A pele da axila forma o assoalho. Todas as estruturas maiores que passam entre o pescoço e o braço também passam pela axila.

A fossa cubital é uma depressão de forma triangular constituída por músculos anteriores à articulação do cotovelo. A maior artéria, a artéria braquial, passa do braço para o antebraço através dessa fossa, como faz um dos maiores nervos do membro superior, o nervo mediano.

O túnel do carpo é a passagem para a palma da mão. Suas paredes posterior, lateral e medial formam um

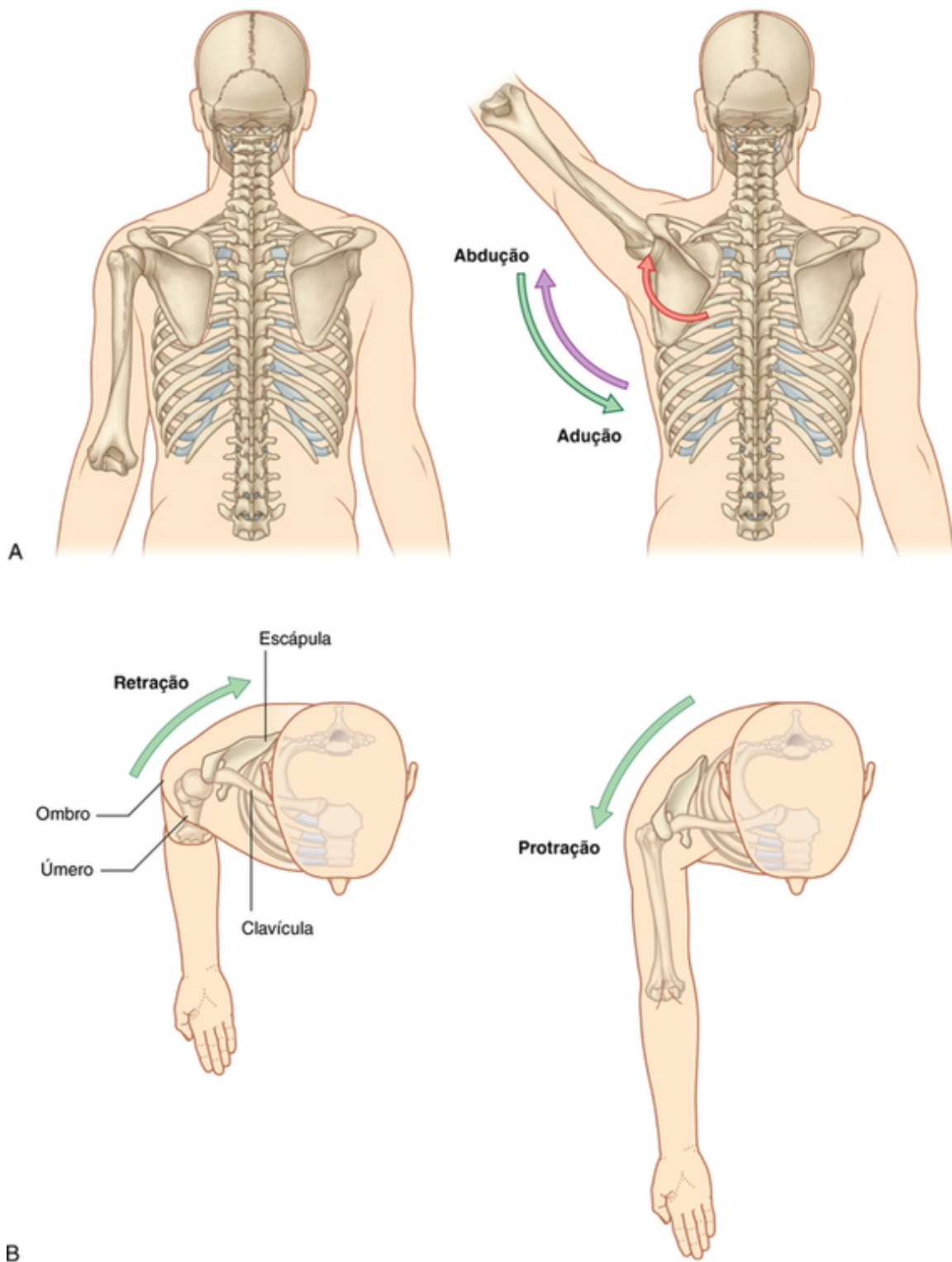
arco, constituído de pequenos ossos carpais na região proximal da mão. Uma faixa espessa de tecido conjuntivo, o retináculo dos músculos flexores, ocupa a distância entre cada lado do arco e forma a parede anterior do túnel. O nervo mediano e todos os tendões flexores que vão do antebraço aos dedos da mão passam através do túnel do carpo.

## Funções

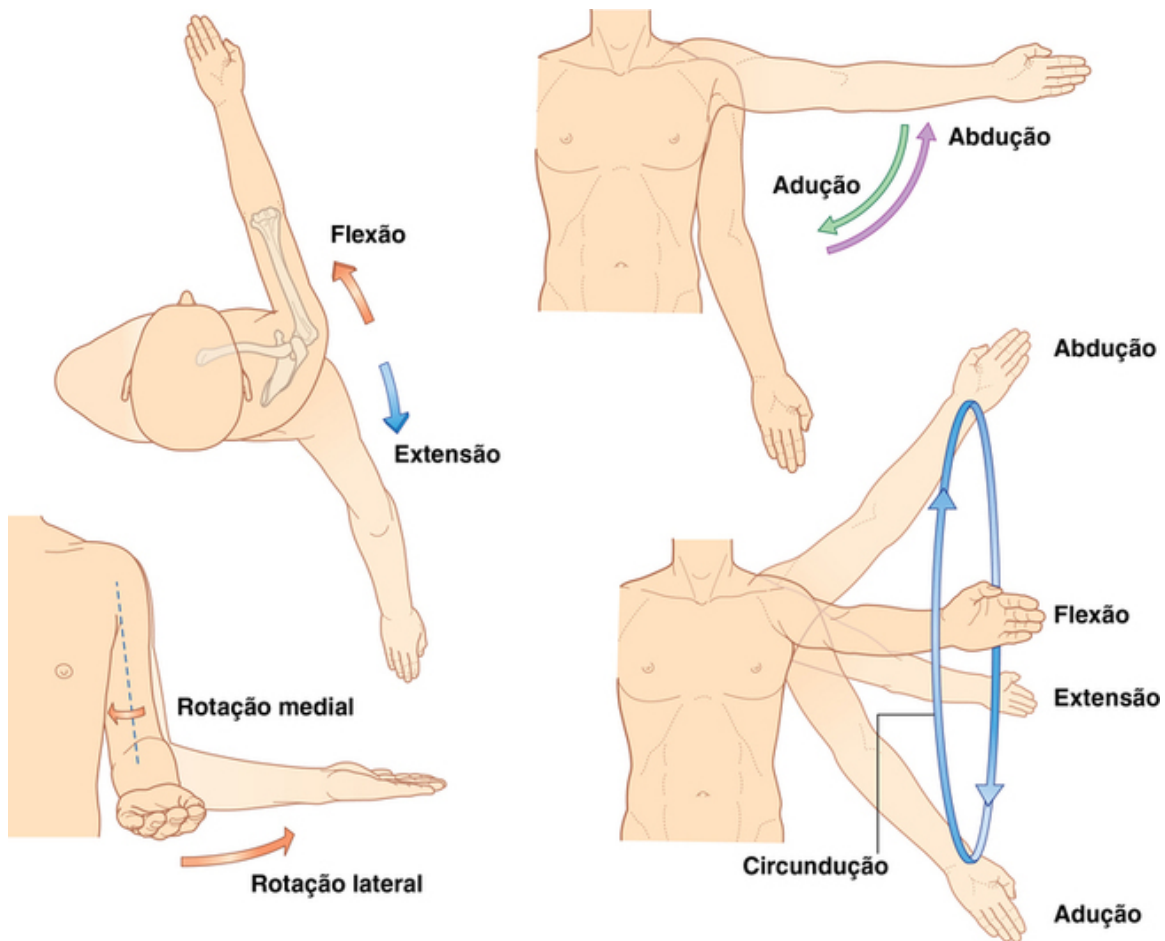
### Posicionamento da mão

Ao contrário do membro inferior, que é usado para suporte, estabilidade e locomoção, o membro superior é altamente móvel para posicionar a mão no espaço.

O ombro é suspenso do tronco predominantemente por músculos e pode, então, ser movido em relação ao corpo. O deslizamento (protração e retração) e a rotação da escápula na parede torácica alteram a posição da **articulação do ombro** e aumentam o alcance da mão ([Fig. 7.3](#)). A articulação do ombro permite que o braço se mova ao redor de três eixos, com uma extensa área de movimento. Os movimentos do braço nessa articulação são flexão, extensão, abdução, adução, rotação medial, rotação lateral e circundução ([Fig. 7.4](#)).



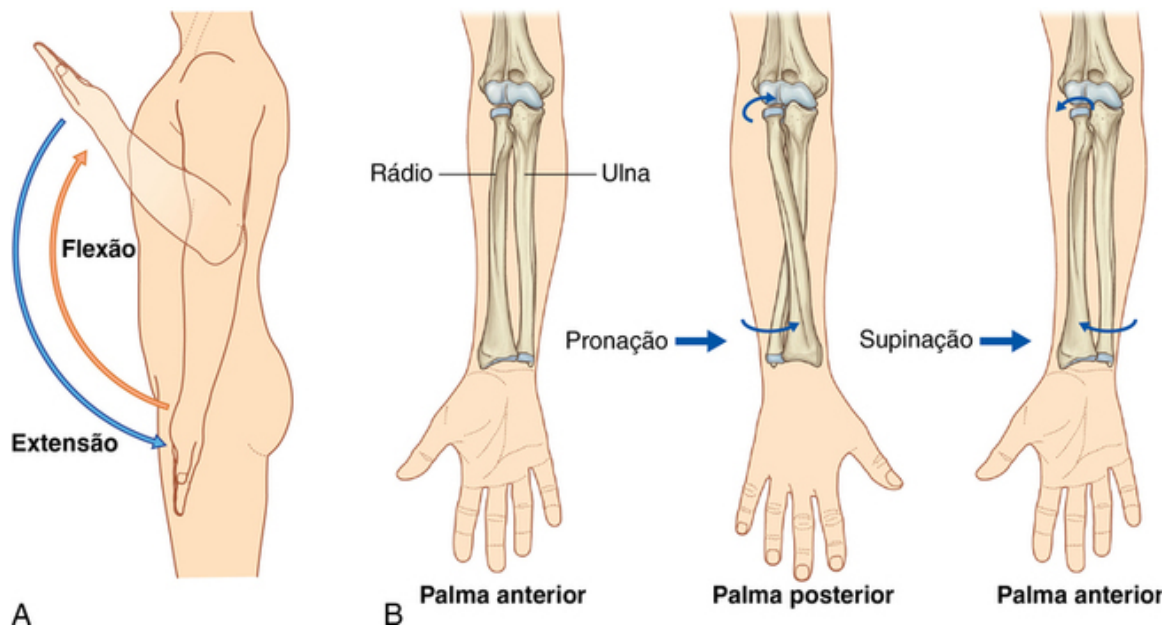
**FIG. 7.3** Movimentos da escápula. **A.** Rotação. **B.** Protração e retração.



**FIG. 7.4** Movimentos do braço na articulação do ombro.

Os principais movimentos na **articulação do cotovelo** são flexão e extensão do antebraço (Fig. 7.5A). Na outra extremidade do antebraço, a epífise distal do osso lateral, o rádio, pode girar sobre a cabeça adjacente do osso medial, a ulna. Devido à mão ser articulada com o rádio, ela pode ser movida, com eficiência, de uma posição palmar anterior para uma posição palmar posterior simplesmente pelo cruzamento da epífise distal do rádio sobre a ulna (Fig. 7.5B). Esse movimento, chamado pronação, ocorre somente no antebraço. A supinação retorna a mão para a posição anatômica.





**FIG. 7.5** Movimentos do antebraço. **A.** Flexão e extensão na articulação do cotovelo. **B.** Pronação e supinação.

Na **articulação radiocarpal**, a mão pode ser abduzida, aduzida, fletida, estendida e circundada (Fig. 7.6). Esses movimentos, combinados com os do ombro, do braço e do antebraço, permitem que a mão seja colocada em uma extensa gama de posições relativas ao corpo.



**FIG. 7.6** Movimentos da mão na articulação radiocarpal.

### **A mão como um instrumento mecânico**

Uma das principais funções da mão é segurar e manipular objetos. Segurar objetos geralmente envolve flexão dos dedos contra o polegar. Dependendo do tipo de preensão, os músculos na mão agem para:

- modificar as ações dos tendões longos que emergem do antebraço e se inserem nos dedos da mão;
- produzir combinações de movimentos articulares em cada dedo que não podem ser gerados pelo tendão flexor longo e pelo tendão extensor longo sozinhos.

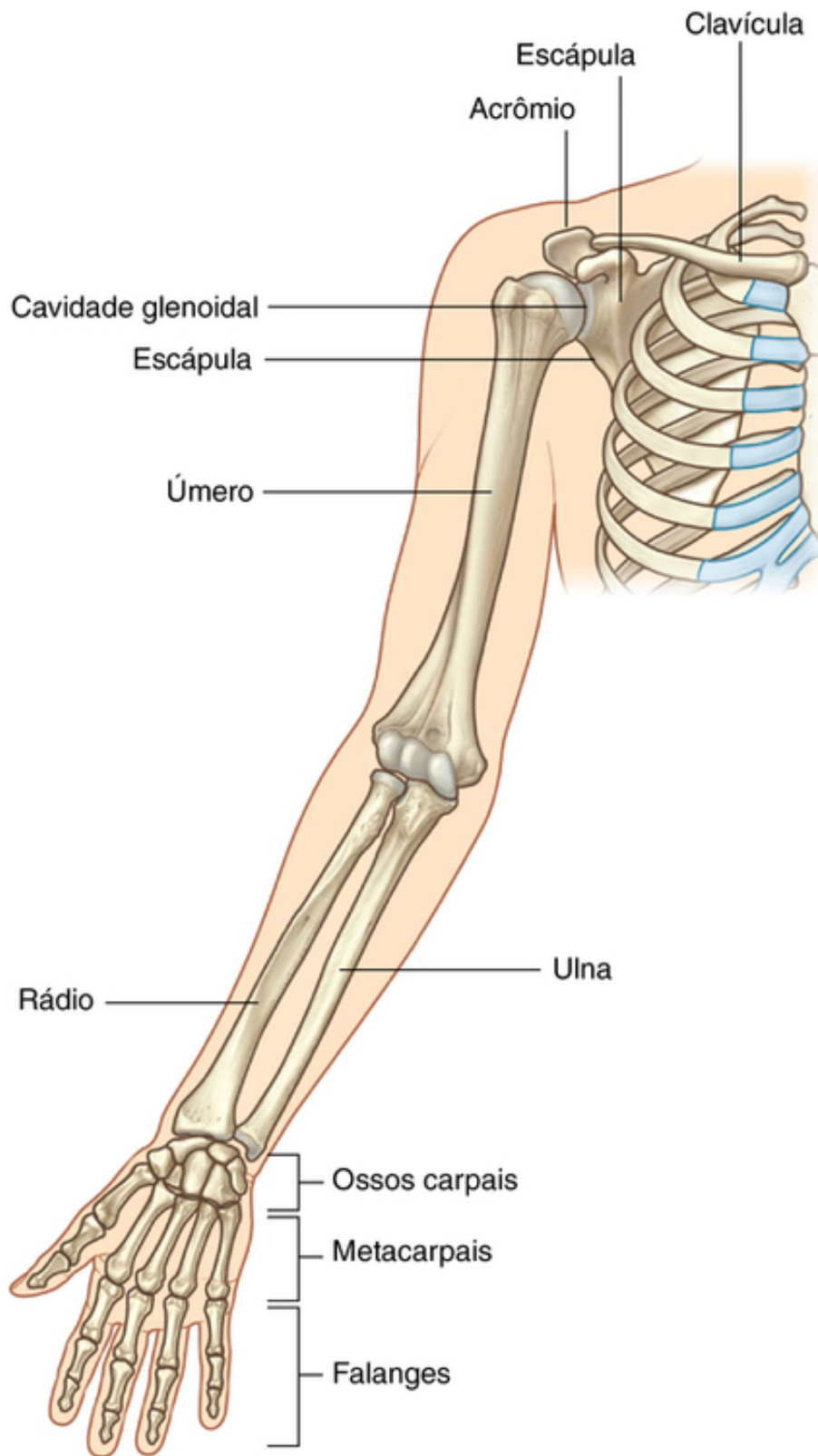
## **A mão como um instrumento sensorial**

A mão é usada para discriminar entre objetos na base do toque. Os coxins no aspecto palmar dos dedos contêm uma alta densidade de receptores sensitivos somáticos. Além disso, o córtex cerebral sensitivo, dedicado a interpretar informações da mão, particularmente do polegar, é desproporcionalmente maior em relação a muitas outras regiões da pele.

## **Componentes**

### **Ossos e articulações**

Os ossos do ombro consistem na escápula, clavícula e epífise proximal do úmero ([Fig. 7.7](#))



**FIG. 7.7** Ossos do membro superior.

A clavícula se articula medialmente com o manúbrio do esterno e lateralmente com o acrômio da escápula, que se arqueia sobre a articulação entre a cavidade glenoidal da escápula e a cabeça do úmero (a articulação do ombro).

O úmero é o osso do braço (Fig. 7.7). A epífise distal do úmero se articula com os ossos do antebraço na articulação do cotovelo, que é uma articulação gínglimo que permite flexão e extensão do antebraço.

O antebraço contém dois ossos:

■ O osso lateral é o rádio.

■ O osso medial é a ulna (Fig. 7.7).

Na articulação do cotovelo, as epífises proximais do rádio e da ulna se articulam entre si, como também com o úmero.

Em adição à flexão e à extensão do antebraço, a articulação do cotovelo permite que o rádio gire no úmero enquanto desliza contra a cabeça da ulna durante a pronação e a supinação da mão.

As porções distais do rádio e da ulna também se articulam. Essa articulação permite que a extremidade do rádio gire da região lateral para a região medial da ulna durante a pronação da mão.

A articulação radiocarpal é uma articulação sinovial do tipo elipsóide, formada entre o rádio e a fileira proximal dos ossos do carpo e entre um disco articular, distal à ulna, e os ossos carpais.

Os ossos da mão consistem em ossos carpais, ossos metacarpais e falanges (Fig. 7.7).

Os cinco dedos da mão são o polegar e os dedos indicador, médio, anular e mínimo.

Articulações entre os oito pequenos ossos carpais permitem somente quantidades limitadas de movimento; como resultado, os ossos trabalham juntos como uma unidade.

Os cinco ossos metacarpais, um para cada dedo, são a estrutura esquelética primária da palma (Fig. 7.7).

A articulação entre o osso metacarpal do polegar (metacarpal I) e um dos ossos carpais (trapézio) permite maior mobilidade do que o limitado movimento de deslizamento que ocorre nas articulações carpometacarpais dos dedos.

Distalmente, as cabeças dos ossos metacarpais II a V (exceto a do polegar) são interconectadas por fortes ligamentos. A perda dessas conexões ligamentares entre os ossos metacarpais do polegar e do dedo indicador, juntamente com a **articulação selar** (biaxial) entre o metacarpal I e o trapézio, proporciona ao polegar maior liberdade de movimento do que a dos outros dedos da mão.

Os ossos dos dedos são as falanges (Fig. 7.7). O polegar tem duas falanges, enquanto cada um dos outros dedos tem três.

As articulações metacarpofalângicas são **articulações elipsóideas** (biaxiais), que permitem abdução, adução, flexão e extensão (Fig. 7.8). A abdução e a adução dos dedos são definidas em referência a um eixo, passando pelo centro do dedo médio na posição anatômica. O dedo médio pode, dessa maneira, abduzir tanto medial quanto lateralmente e aduzir de volta para o eixo central de qualquer lado. As **articulações interfalângicas** são, principalmente, articulações gínglimo que permitem somente flexão e extensão.

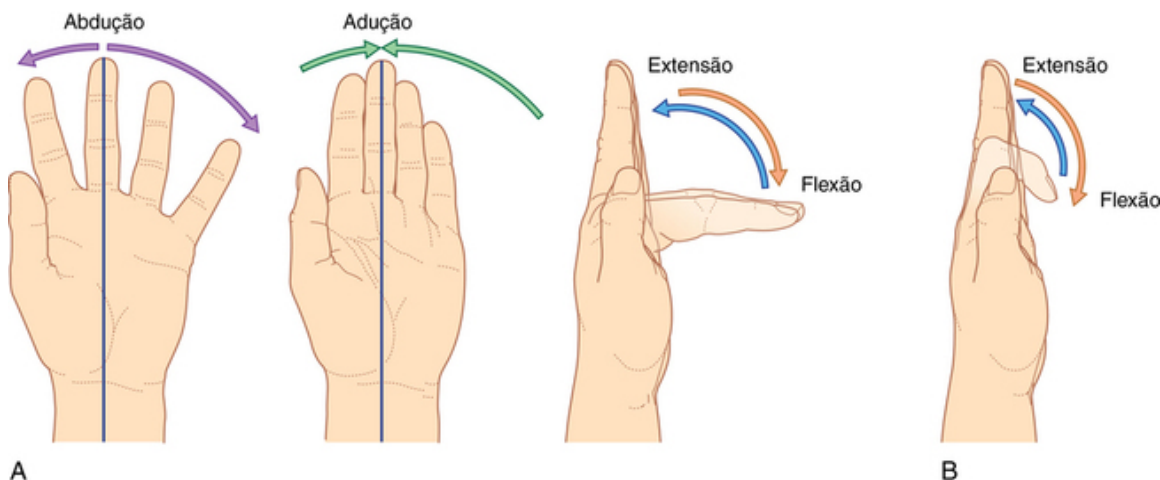
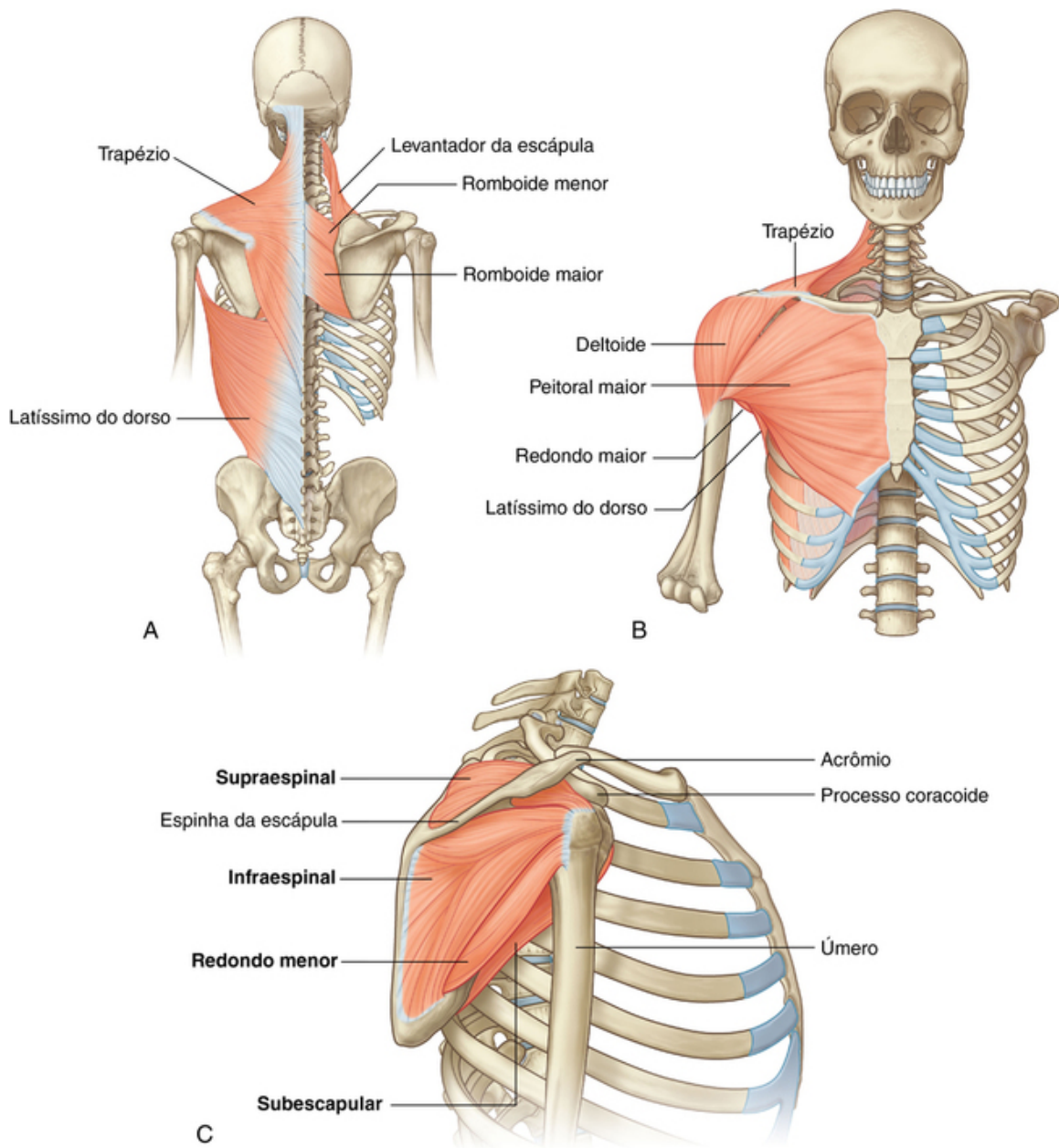


FIG. 7.8 Movimentos das articulações metacarpofalângicas (A) e interfalângicas (B).

## Músculos

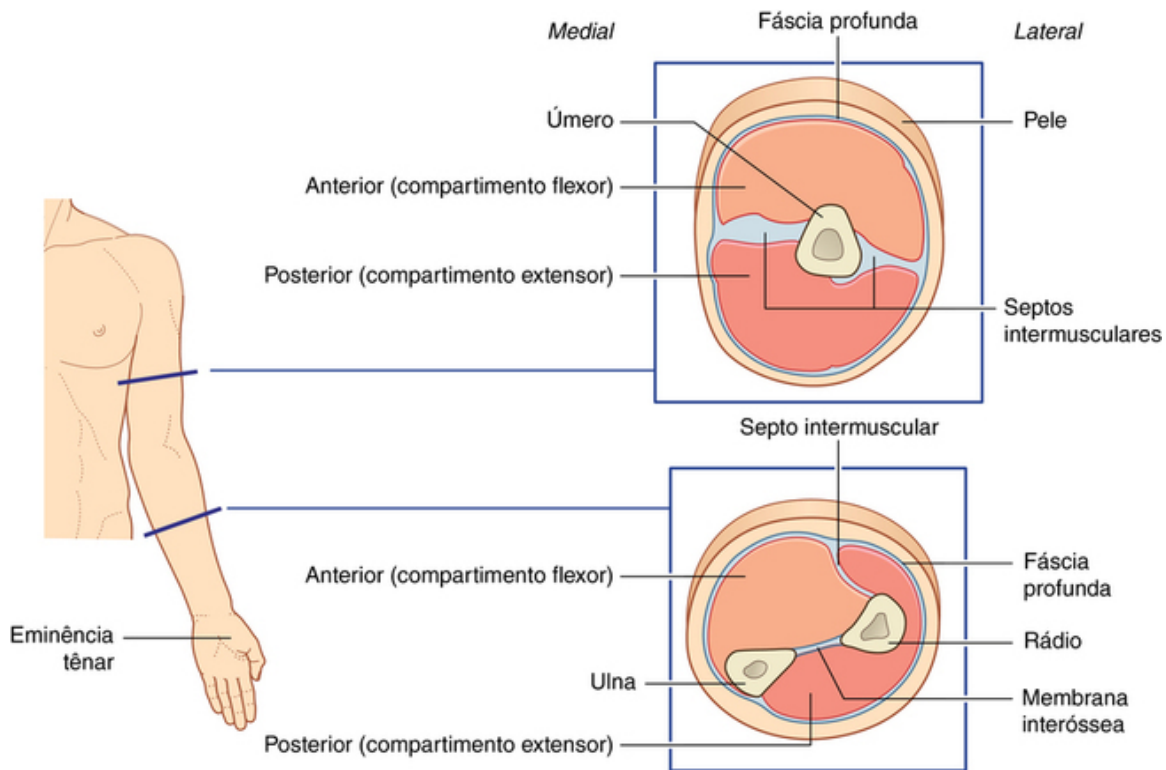
Alguns músculos do ombro, como o músculo trapézio, o levantador da escápula e os músculos romboides, conectam a escápula e a clavícula ao tronco. Outros músculos conectam a clavícula, a escápula e a parede do tronco à epífise proximal do úmero. Estes incluem o músculo peitoral maior, peitoral menor, latíssimo do dorso, redondo maior e deltoide (Fig. 7.9A e B). Os mais importantes desses músculos são os quatro músculos do manguito rotador — os músculos subescapular, supraespinal, infraespinal e redondo menor —, que conectam a escápula ao úmero e fornecem suporte para a articulação do ombro (Fig. 7.9C).





**FIG. 7.9** Músculos do ombro. **A.** Ombro posterior. **B.** Ombro anterior. **C.** Músculos do manguito rotador.

Os músculos do braço e antebraço são separados em compartimentos anterior (flexor) e posterior (extensor) por camadas de fáscia, ossos e ligamentos (Fig. 7.10).



**FIG. 7.10** Componentes musculares do braço e antebraço.

O compartimento anterior do braço se encontra anteriormente em posição e é separado dos músculos do compartimento posterior pelo úmero e pelos septos intermusculares medial e lateral do braço. Esses septos intermusculares são contínuos com a fáscia profunda que envolve o braço e se inserem nos lados do úmero.

No antebraço, os compartimentos anterior e posterior são separados por um septo intermuscular lateral (fáscia do antebraço), o rádio, a ulna e uma membrana interóssea, que une lados adjacentes do rádio e da ulna (Fig. 7.10).

Músculos no braço agem principalmente para mover o antebraço na articulação do cotovelo, enquanto os músculos do antebraço funcionam predominantemente para mover a mão na articulação radiocarpal, bem como os dedos e o polegar.

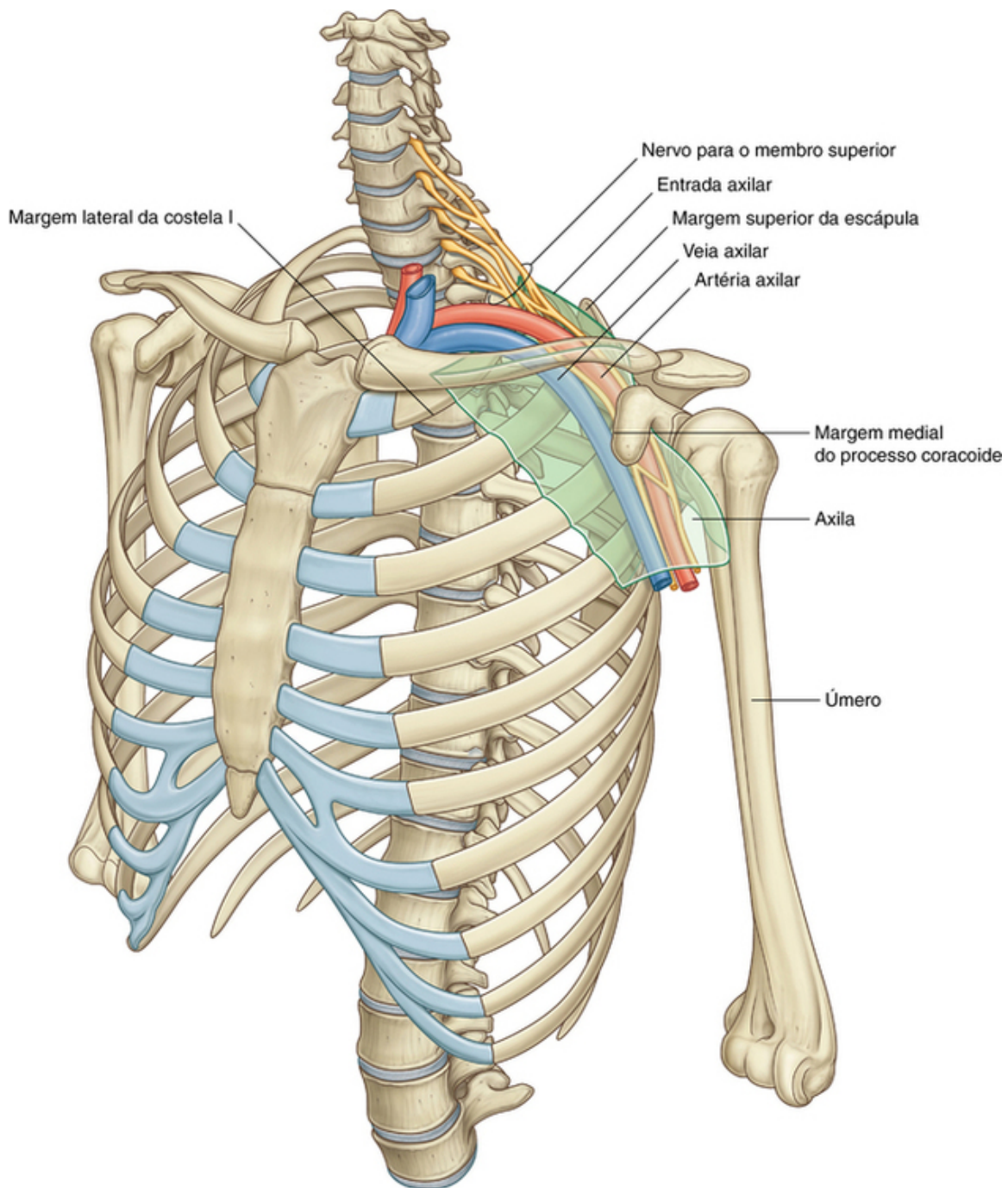
Músculos encontrados unicamente na mão, os músculos intrínsecos geram movimentos delicados dos dedos da mão e modificam as forças produzidas pelos tendões que terminam nos dedos e no polegar, tendo origem no antebraço. Entre os músculos intrínsecos da mão estão três pequenos músculos tenares, os quais formam uma elevação de tecido mole, denominada **eminência tenar**, sobre o aspecto palmar do metacarpo I. Os músculos tenares permitem que o polegar se mova com relativa independência dos demais dedos.

## Relações com outras regiões

### Pescoço

O membro superior está diretamente relacionado ao pescoço. Encontrando-se em cada lado da **abertura superior do tórax** na base do pescoço há a **entrada da axila**, que é formada:

- pela margem lateral da primeira costela;
- pela face posterior da clavícula;
- pela margem superior da escápula; e
- pela superfície medial do processo coracoide da escápula (Fig. 7.11).

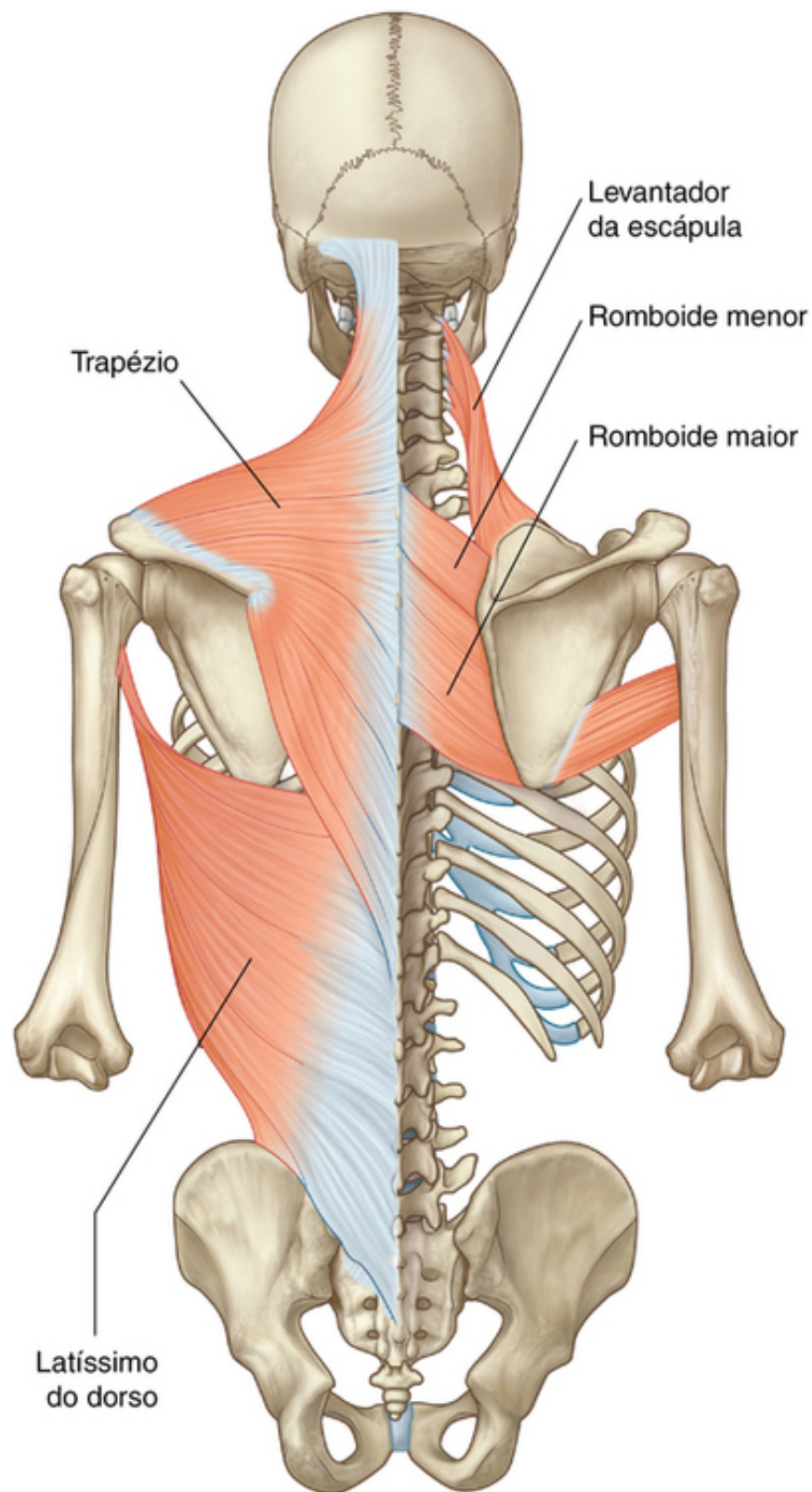


**FIG. 7.11** Relação do membro superior com o pescoço.

A principal artéria e veia do membro superior passa entre o tórax e o membro, seguindo sobre a primeira costela e através da entrada da axila. Nervos, predominantemente derivados da parte cervical da medula espinal, também passam pela entrada da axila e pela axila para suprir o membro superior.

### **Dorso e parede torácica**

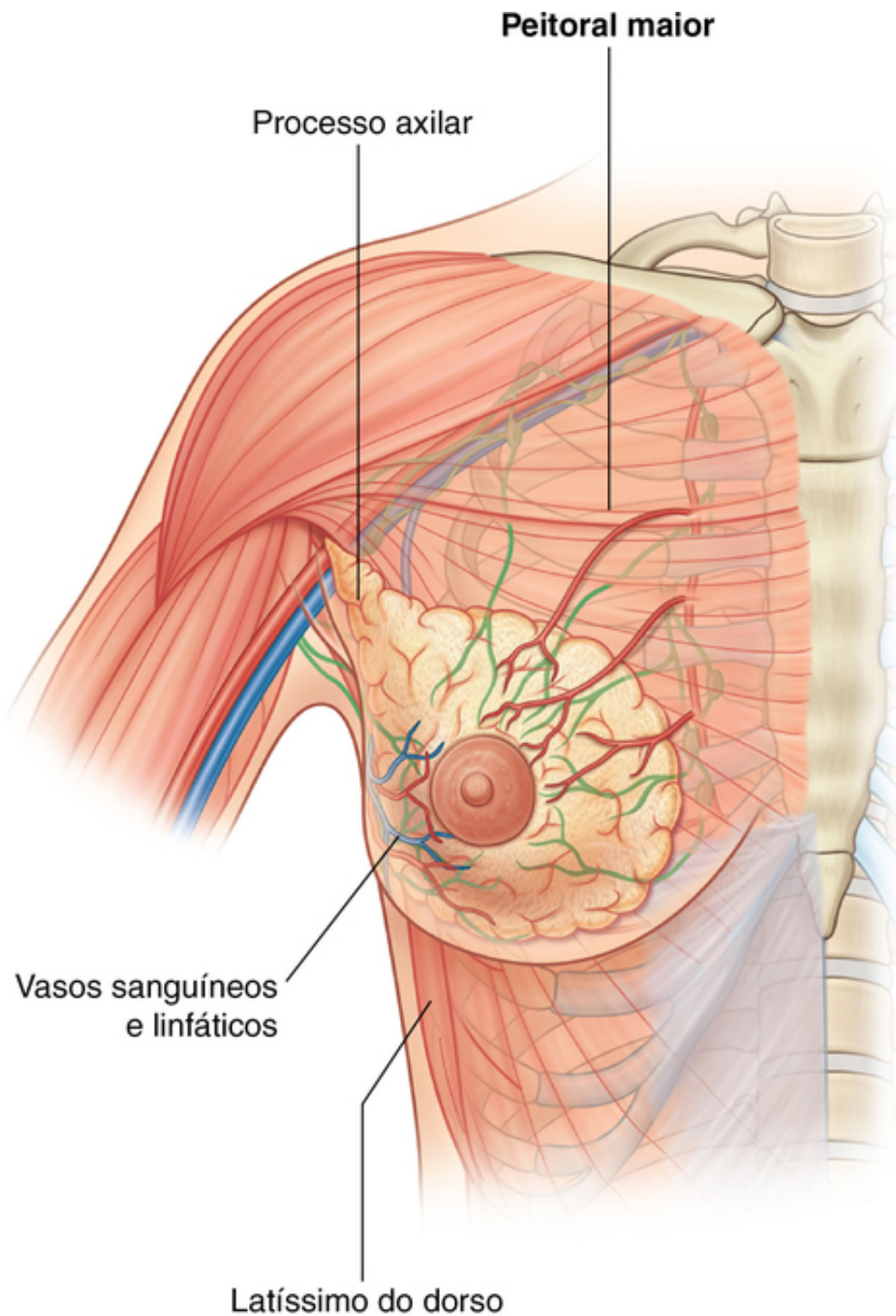
Músculos que prendem os ossos do ombro ao tronco estão associados ao dorso e à parede torácica e incluem os músculos trapézio, levantador da escápula, romboide maior, romboide menor e latíssimo do dorso (Fig. 7.12).



**FIG. 7.12** Músculos do dorso e da parede torácica.

A mama, na parede anterior do tórax, entra em contato com a axila e o membro superior. Encontra-se sobre o músculo peitoral maior, que forma a maior parte da parede anterior da axila e une o úmero à parede do tórax (Fig. 7.13). Frequentemente parte da mama, conhecida como processo axilar da mama, estende-se ao redor da margem lateral do músculo peitoral maior na axila.





**FIG. 7.13** Mama.

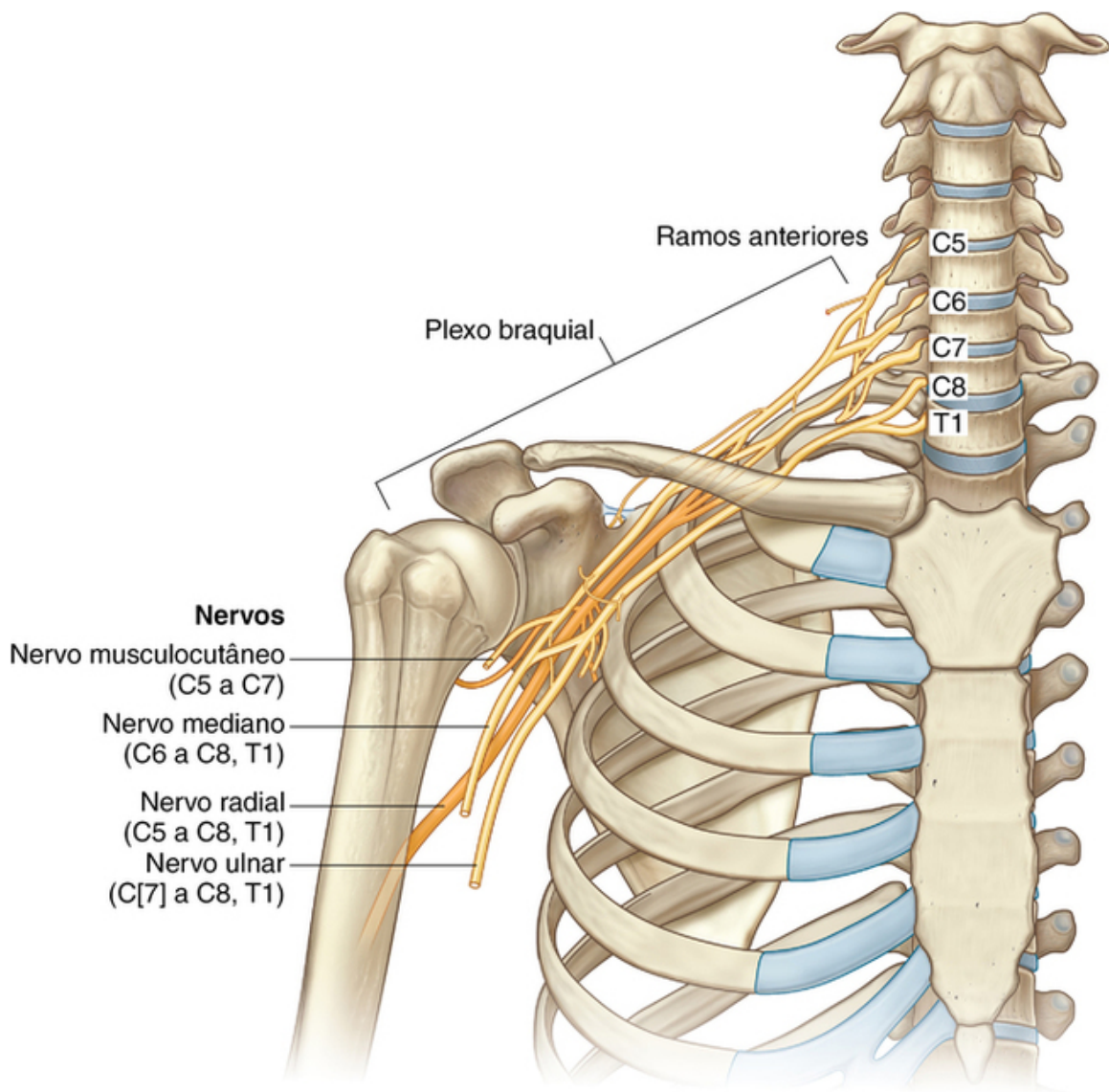
A drenagem linfática das partes lateral e superior da mama é feita predominantemente para os linfonodos na axila. Muitas artérias e veias que suprem ou drenam a glândula também se originam dos vasos axilares principais ou drenam para eles.

## Características principais

### Inervação por nervos cervicais e torácicos superiores

A inervação do membro superior é feita pelo plexo braquial, que é formado pelos ramos ventrais dos nervos cervicais espinais C5 ao C8 e T1 (Fig. 7.14). Esse plexo é inicialmente formado no pescoço e então continua, através da entrada da axila. Os nervos principais, que terminam inervando braço, antebraço e mão, se originam do plexo braquial na axila.

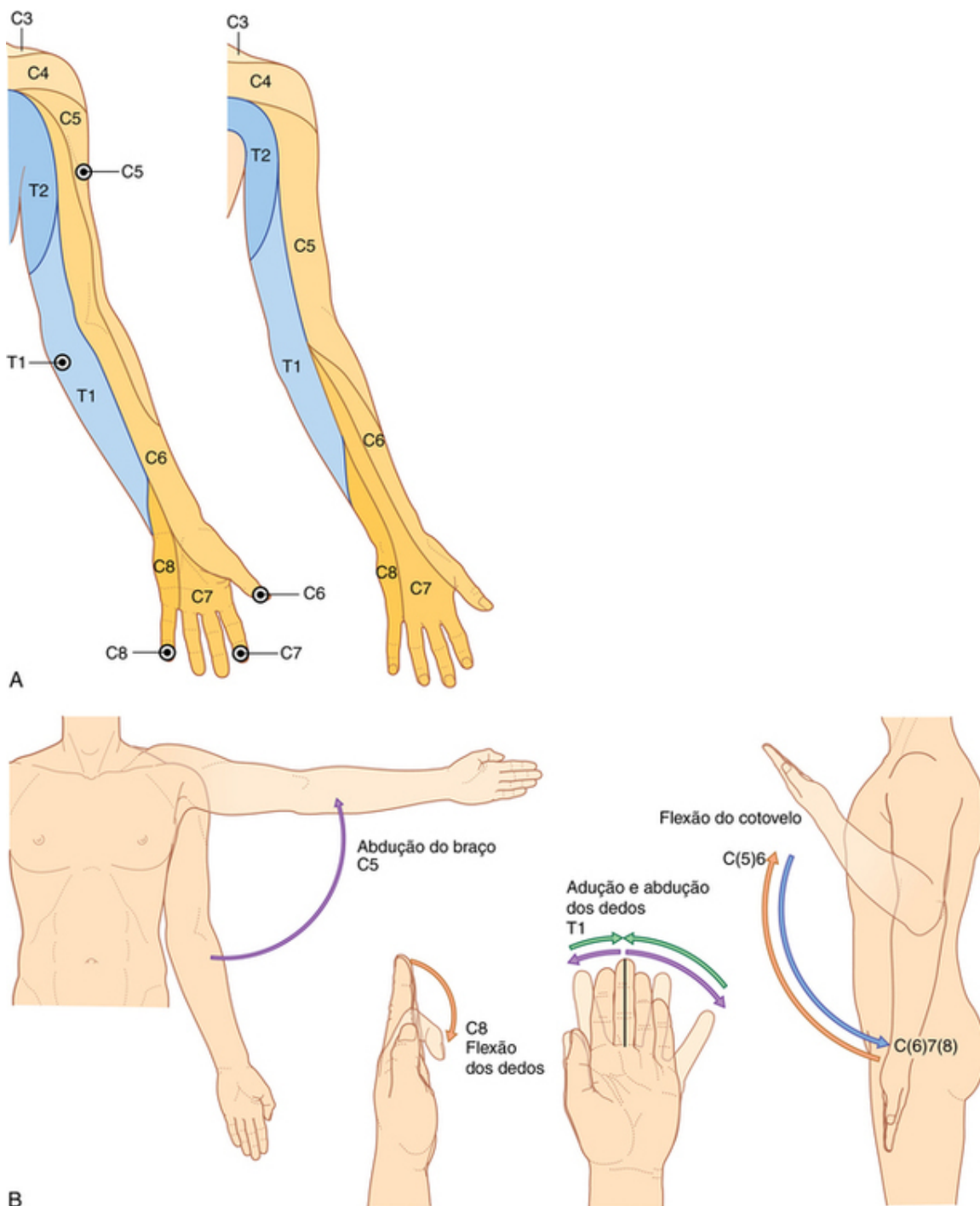




**FIG. 7.14** Inervação do membro superior.

Como uma consequência desse padrão de inervação, testes clínicos dos nervos cervicais inferiores e T1 são realizados examinando-se os dermatômos, miótomos e reflexos tendíneos nos membros superiores. Outra consequência é que os sinais clínicos dos problemas relacionados aos nervos cervicais inferiores — dor, sensação de agulhada ou parestesia e contrações musculares — aparecem no membro superior.

Os dermatômos do membro superior (Fig. 7.15A) são, frequentemente, testados pela sensibilidade. Áreas nas quais a sobreposição de dermatômos é mínima incluem:



**FIG. 7.15** Dermátomos e miótomos no membro superior. **A.** Dermátomos. **B.** Movimentos produzidos pelos miótomos.

- a região lateral superior do braço pelo nível de C5 da medula espinal;
- o coxim palmar do polegar pelo nível de C6 da medula espinal;
- o coxim do dedo indicador pelo nível de C7 da medula espinal;
- o coxim do dedo mínimo pelo nível de C8 da medula espinal.
- a pele no aspecto medial do cotovelo pelo nível de T1 da medula espinal;

Os movimentos articulares selecionados são usados para testar os miótomos (Fig. 7.15B):

- A abdução do braço na articulação do ombro é controlada, predominantemente, por C5.
- A flexão do antebraço na articulação do cotovelo é controlada, primariamente, por C6.
- A extensão do antebraço na articulação do cotovelo é controlada, principalmente, por C7.
- A flexão dos dedos é controlada, principalmente, por C8.
- A abdução e a adução dos dedos indicador, médio e anular são controladas predominantemente por T1.

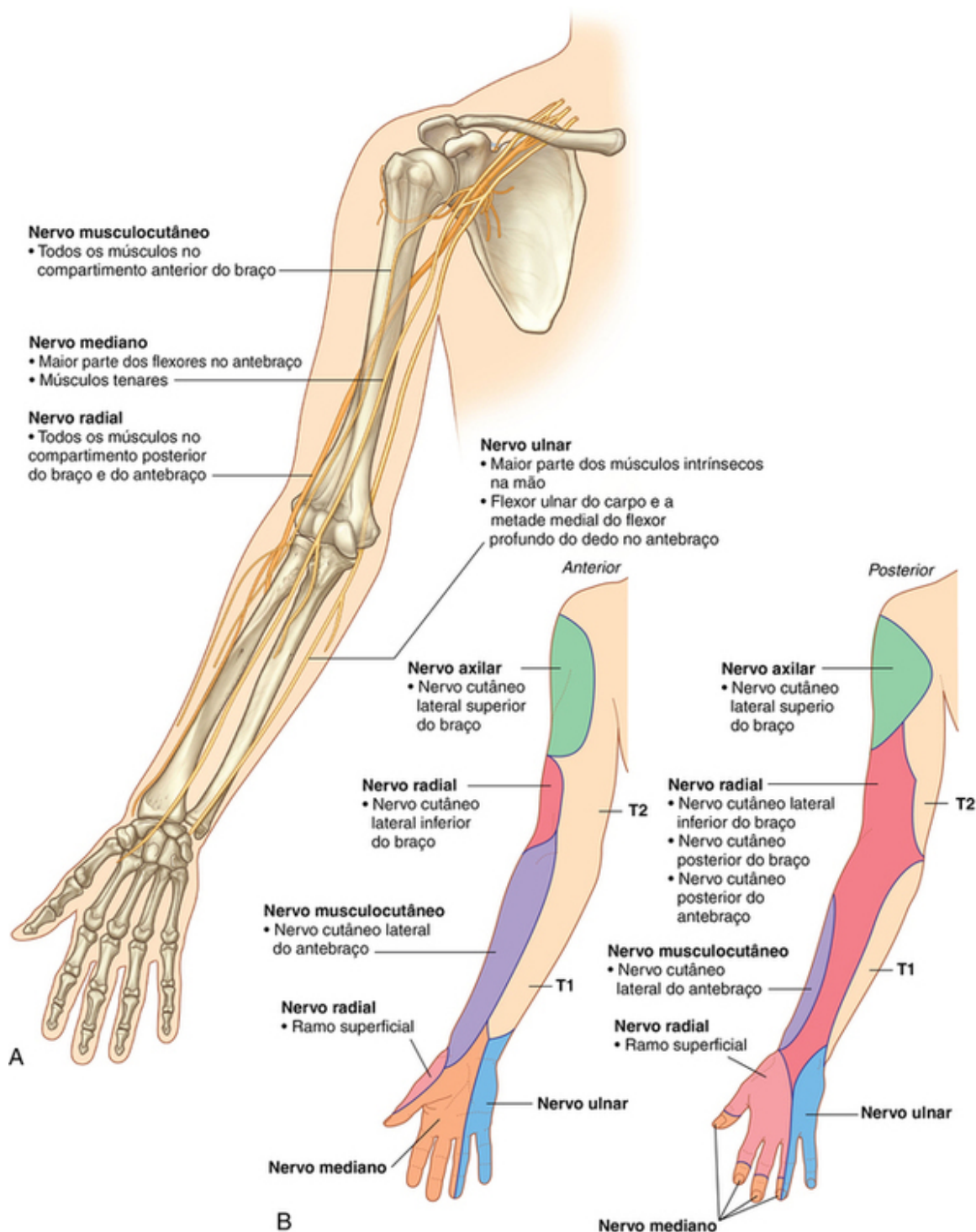
Em um paciente inconsciente, as funções sensório- -somática e motora dos níveis da medula espinal podem ser testadas usando-se reflexos tendíneos:

- Uma batida de leve no tendão do músculo bíceps braquial na fossa cubital testa principalmente o nível C6 da medula espinal.
- Uma batida de leve no tendão do músculo tríceps braquial posterior ao cotovelo testa principalmente o nível C7.

O principal nível da medula espinal, associado à inervação do diafragma, C4, está imediatamente acima dos níveis da medula espinal associados ao membro superior.

A avaliação de dermatômos e miótômos do membro superior pode fornecer importantes informações sobre potenciais problemas respiratórios que podem-se desenvolver como complicações de lesões na medula espinal em regiões abaixo do nível C4.

Cada um dos principais compartimentos musculares no braço e no antebraço e cada um dos músculos intrínsecos da mão são inervados predominantemente por um dos principais nervos que se originam do plexo braquial na axila ([Fig. 7.16A](#)):



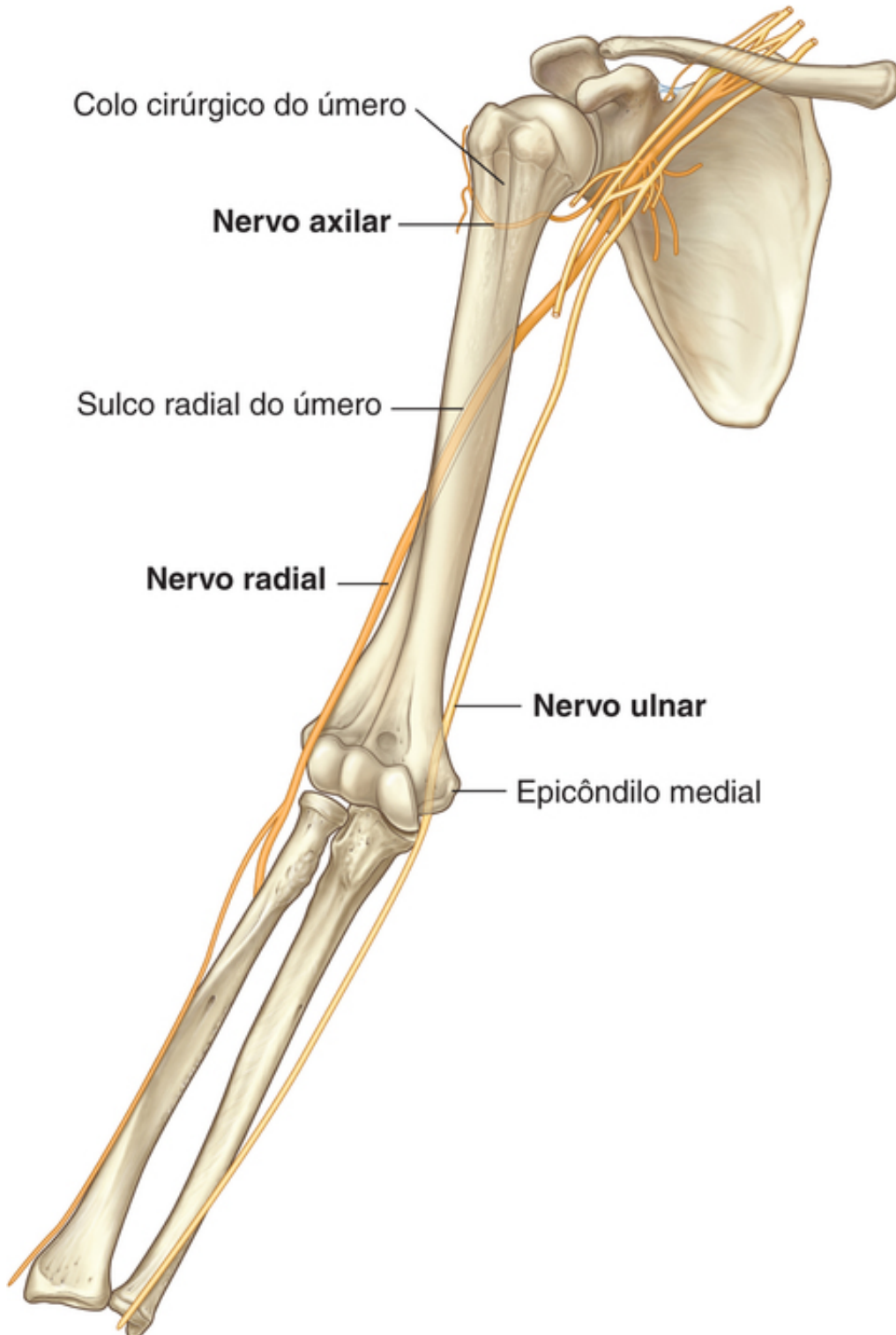
**FIG. 7.16** Nervos do membro superior. **A.** Principais nervos do braço e antebraço. **B.** Áreas anteriores e posteriores da pele inervadas pelos principais nervos periféricos no braço e antebraço.

- Todos os músculos do compartimento anterior do braço são inervados pelo nervo musculocutâneo.
  - O nervo mediano inerva os músculos no compartimento anterior do antebraço, com duas exceções — um flexor do punho (o músculo flexor ulnar do carpo) e parte de um flexor dos dedos (a metade medial do músculo flexor profundo dos dedos) são inervados pelo nervo ulnar.
  - A maioria dos músculos intrínsecos da mão é inervada pelo nervo ulnar, exceto os músculos tenares e dois músculos lumbricais laterais, que são inervados pelo nervo mediano.
  - Todos os músculos nos compartimentos posteriores do braço e antebraço são inervados pelo nervo radial.
- Além da inervação dos principais grupos musculares, cada um dos principais nervos periféricos originados do plexo braquial conduz informação somático-sensorial de partes da pele totalmente diferentes dos dermatômos (Fig. 7.16B). A sensação nessas áreas pode ser usada para testar lesões de nervos periféricos:

- O nervo musculocutâneo inerva a pele da porção anterolateral do antebraço.
- O nervo mediano inerva a superfície palmar dos três dedos e meio laterais, e o nervo ulnar inerva o dedo e meio medial.
- O nervo radial supre a pele na superfície posterior do antebraço e na superfície dorsolateral da mão.

### Nervos relacionados aos ossos

Três importantes nervos estão diretamente relacionados a partes do úmero ([Fig. 7.17](#)):



**FIG. 7.17** Nervos relacionados ao úmero.

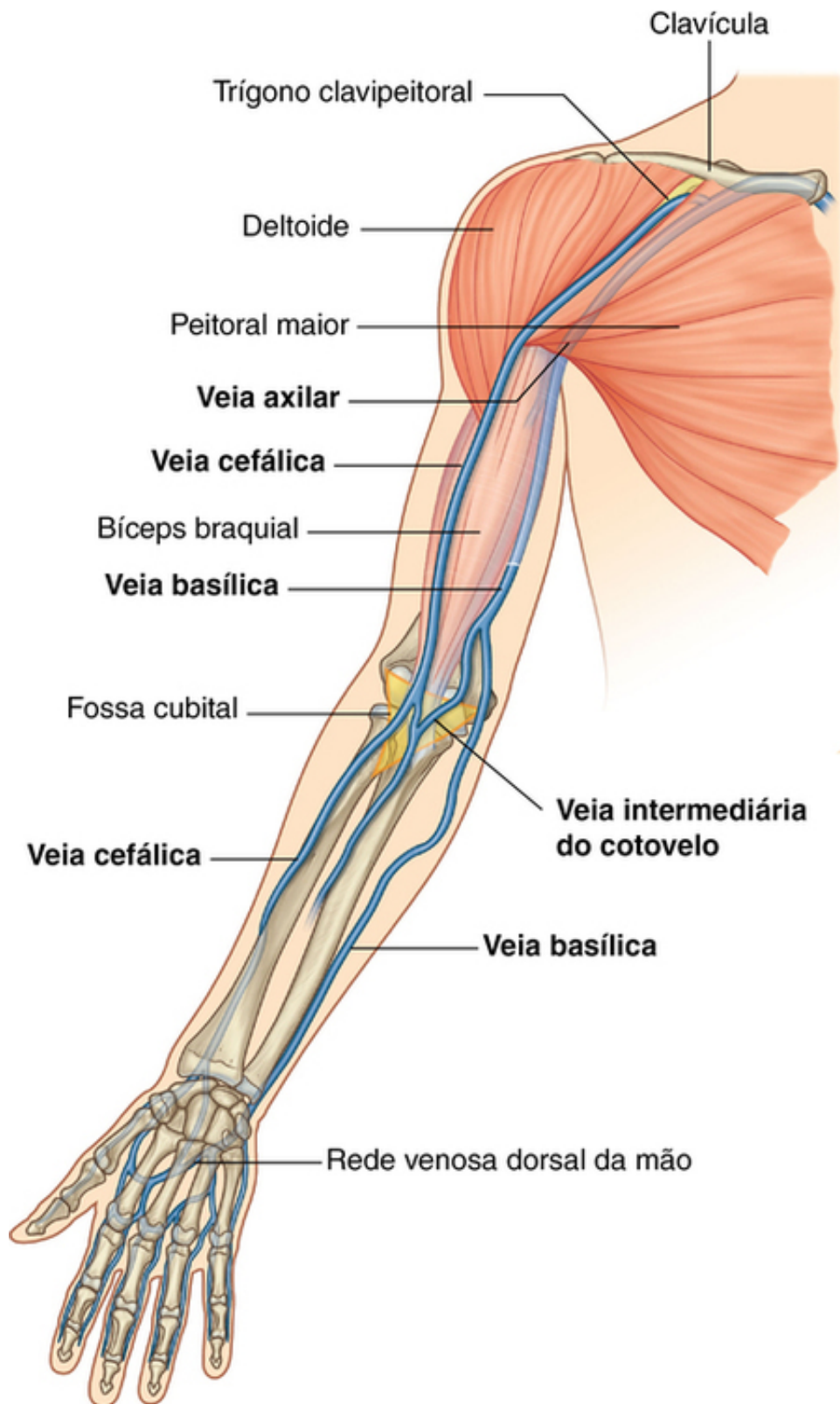


- O nervo axilar, que supre o músculo deltoide, um dos principais abdutores do úmero na articulação do ombro, passa posterossuperiormente ao úmero (colo cirúrgico).
- O nervo radial, que supre todos os músculos extensores do membro superior, passa diagonalmente ao redor da superfície posterior do terço médio do úmero no sulco do nervo radial.
- O nervo ulnar, que tem o destino final na mão, passa posteriormente a um relevo ósseo, o epicôndilo medial, na região medial da epífise distal do úmero.

Fraturas do úmero em qualquer dessas três regiões podem colocar o nervo relacionado em risco.

### **Veias superficiais**

Grandes veias aderidas à fáscia superficial do membro superior são frequentemente usadas para acessos ao sistema vascular e para tirar sangue de pacientes. As mais significantes dessas veias são as veias cefálica, basílica e intermédia do cotovelo ([Fig. 7.18](#)).



**FIG. 7.18** Veias na fáscia superficial do membro superior. A área da fossa cubital é indicada em amarelo.

As **veias cefálica e basílica** originam-se da **rede venosa dorsal** no dorso da mão.

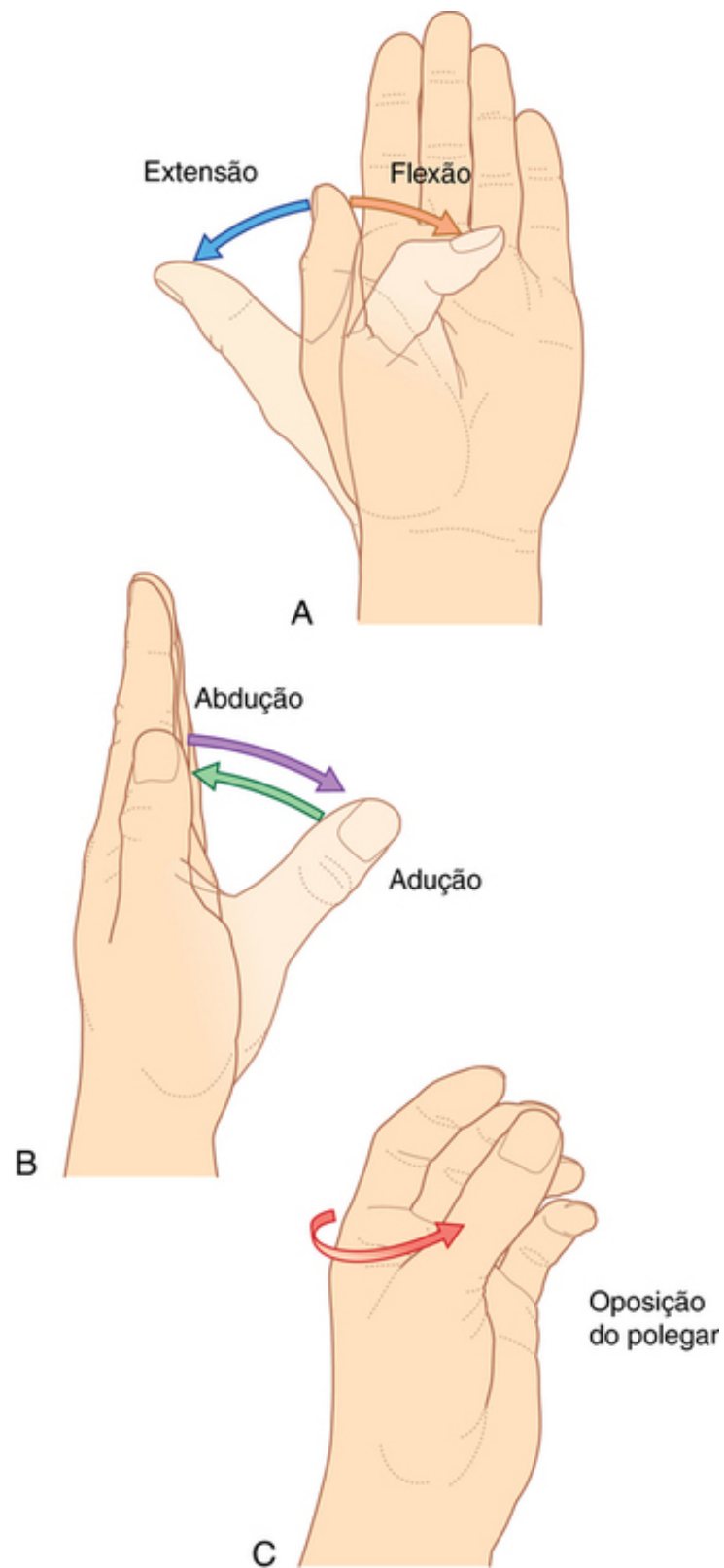
A veia cefálica origina-se da tabaqueira anatômica na base do polegar, passa lateralmente ao redor da extremidade distal do antebraço, para alcançar a superfície anterolateral do membro, e então continua proximalmente. Ela cruza o cotovelo e então passa além do braço, em uma depressão triangular — **o trígono clavipeitoral** —, entre o músculo peitoral maior, o músculo deltoide e a clavícula. Nessa região a veia perfura a fáscia profunda (peitoral), inferiormente à clavícula, e desemboca na veia axilar.

A veia basílica origina-se do lado medial da rede venosa dorsal da mão e passa proximalmente além da superfície posteromedial do antebraço. Ela passa pela superfície anterior do membro, inferiormente ao cotovelo, e então continua proximalmente, penetrando na fáscia profunda (braquial), aproximadamente no terço médio do braço.

Na altura do cotovelo as veias cefálica e basílica estão conectadas pela **veia intermédia do cotovelo**, que cruza o assoalho da fossa cubital.

### **Orientação do polegar**

O polegar é posicionado em ângulo reto em orientação aos dedos indicador, médio, anular e mínimo ([Fig. 7.19](#)). Por isso, os movimentos do polegar ocorrem em ângulo reto com os outros dedos. Por exemplo, a flexão permite que o polegar cruze a palma da mão, enquanto a abdução o afasta dos dedos em ângulo reto com a palma da mão.



**FIG. 7.19** A a C. Movimentos do polegar.

Com o polegar posicionado em ângulo reto com a palma da mão, somente uma discreta rotação do osso metacarpal I no punho permite que o coxim do polegar seja posicionado frontalmente aos coxins dos outros dedos. Essa oposição do polegar é essencial para a função normal da mão.

## Anatomia regional

### Ombro

O ombro é a região do membro superior anexada ao tronco.

A estrutura óssea do ombro consiste em:

- clavícula e escápula, que formam a **articulação do cingulo do membro superior**;
- epífise proximal do úmero.

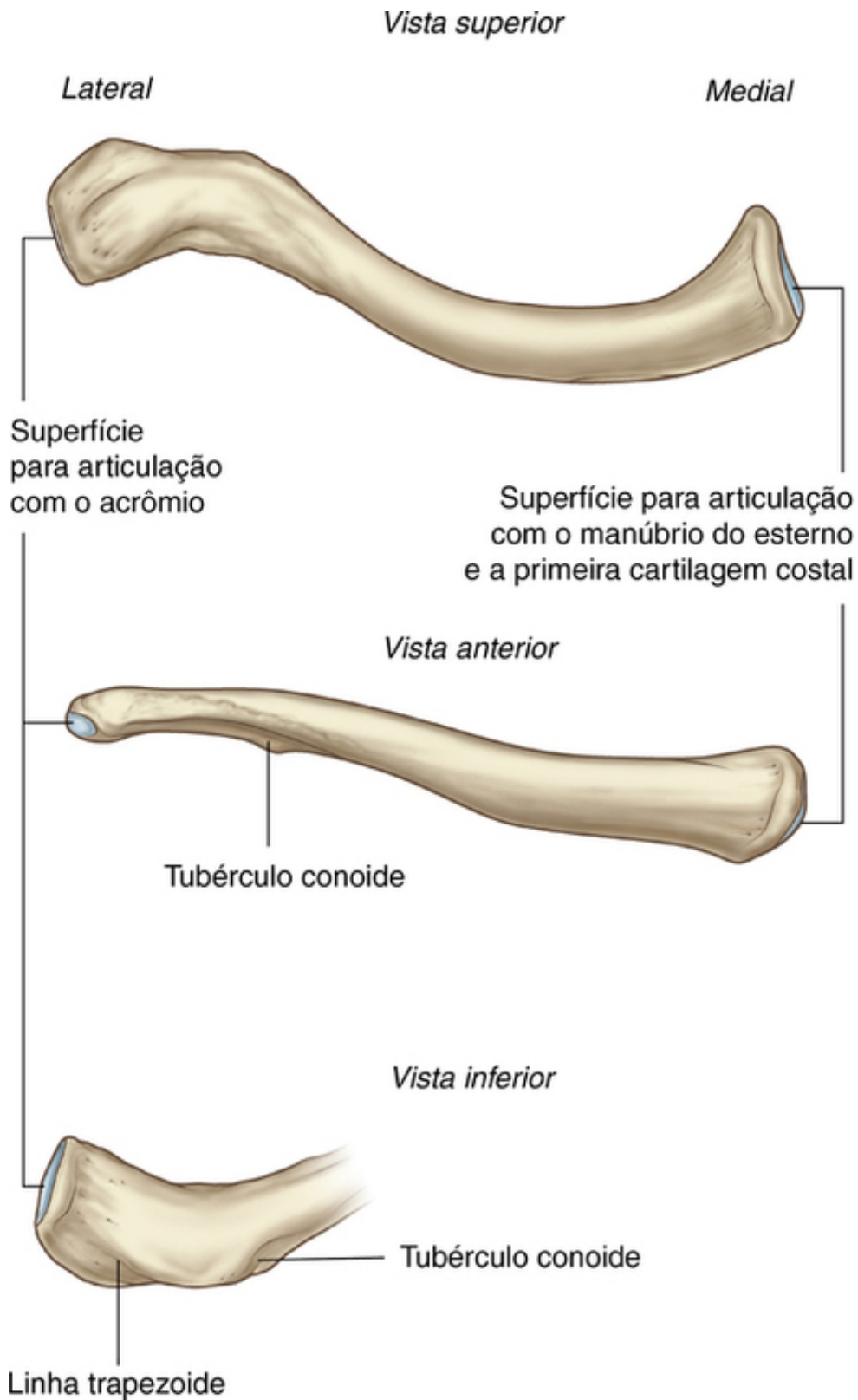
Os músculos superficiais do ombro consistem em músculos trapézio e deltoide, que, juntos, formam o contorno muscular suave sobre a parte lateral do ombro. Esses músculos conectam a escápula e a clavícula ao tronco e ao braço, respectivamente.

## Ossos

### Clavícula

A clavícula é a única união óssea entre o tronco e o membro superior. Ela é palpável ao longo de todo o seu comprimento e tem um suave contorno em forma de S, a parte medial convexa anteriormente e a parte lateral côncava anteriormente. A extremidade acromial (lateral) da clavícula é plana, enquanto a extremidade esternal (medial) é mais robusta e um pouco quadrangular ([Fig. 7.20](#)).





**FIG. 7.20** Clavícula direita.

A extremidade acromial da clavícula tem uma pequena face articular oval em sua superfície para articulação com uma face articular similar na face medial do acrômio da escápula.

A extremidade esternal tem uma face articular muito maior para articulação, principalmente com o manúbrio do esterno, e, em uma menor extensão, com a primeira cartilagem costal.

A superfície inferior do terço lateral da clavícula possui uma tuberosidade distinta que consiste em um tubérculo (o **tubérculo conoide**) e um espessamento lateral (a **linha trapezoide**), para a inserção do importante ligamento coracoclavicular, que se apresenta, consequentemente, dividido em ligamentos conoide e trapezoide

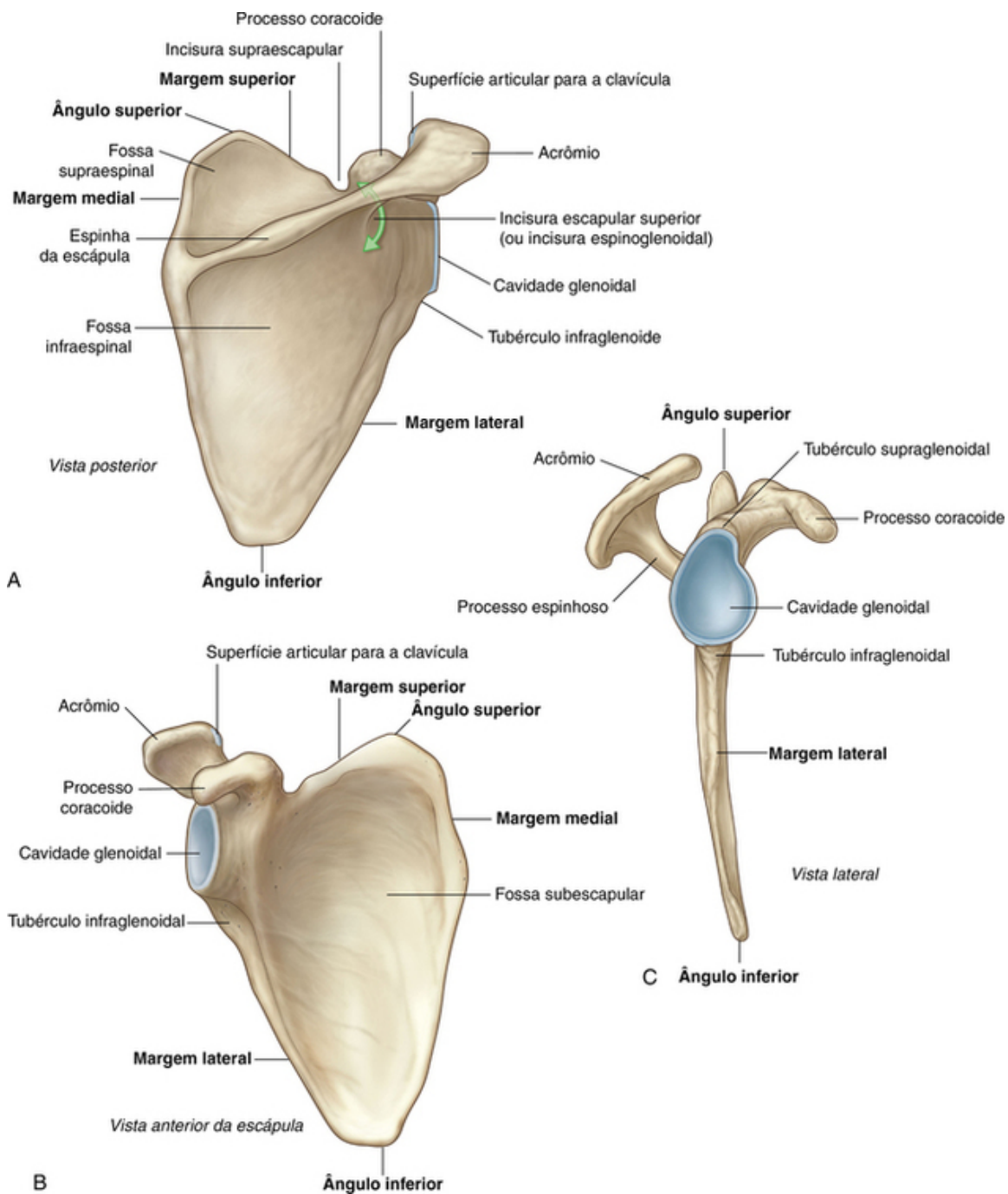
devido a sua inserção.

Além disso, as superfícies e margens da clavícula são espessadas pelas inserções de músculos que conectam a clavícula ao tórax, pescoço e membro superior. A superfície superior é mais lisa que a inferior.

## Escápula

A escápula é um osso grande, triangular e delgado com:

- três ângulos (lateral, superior e inferior);
- três margens (superior, lateral e medial);
- duas faces (costal e posterior);
- três processos (acrômio, espinha e processo coracoide) (Fig. 7.21).



**FIG. 7.21** Escápula. **A.** Vista posterior da escápula direita. **B.** Vista anterior da superfície dorsal. **C.** Vista lateral.

O **ângulo lateral** da escápula é marcado por uma **caverna glenoidal** rasa e em forma de vírgula, que se

articula com a cabeça do úmero para formar a articulação do ombro (Fig. 7.21B e C).

Um grande espessamento em forma triangular (o **tubérculo infraglenoidal**), inferior à cavidade glenoidal, é o local de inserção para a cabeça longa do músculo tríceps braquial.

Um menos distinto **tubérculo supraglenoidal** está localizado superiormente à cavidade glenoidal e é o local de inserção da cabeça longa do músculo bíceps braquial.

A proeminente **espinha** da escápula subdivide a **face posterior** da escápula em uma pequena **fossa supraespinal**, superiormente, e uma muito maior **fossa infraespinal**, inferiormente (Fig. 7.21A).

O **acrômio**, uma projeção anterolateral da escápula, arqueia-se sobre a articulação do ombro e se articula, através de uma pequena face articular oval em sua margem lateral, com a clavícula.

A região entre o ângulo lateral da escápula e a inserção da espinha na face posterior da escápula apresenta uma incisura que conecta as fossas supraespinal e infraespinal.

Ao contrário da face posterior, a **face costal** da escápula não é marcada, sendo caracterizada por uma rasa e côncava **fossa subescapular** sobre a maior parte de sua extensão (Fig. 7.21B). A face costal e suas margens permitem inserções para os músculos e, juntamente com seu músculo relacionado (**músculo subescapular**), movem-se livremente sobre a parede torácica adjacente.

A margem lateral da escápula é forte e grossa para fixação muscular, enquanto a margem medial e a maior parte da margem superior são finas e afiadas.

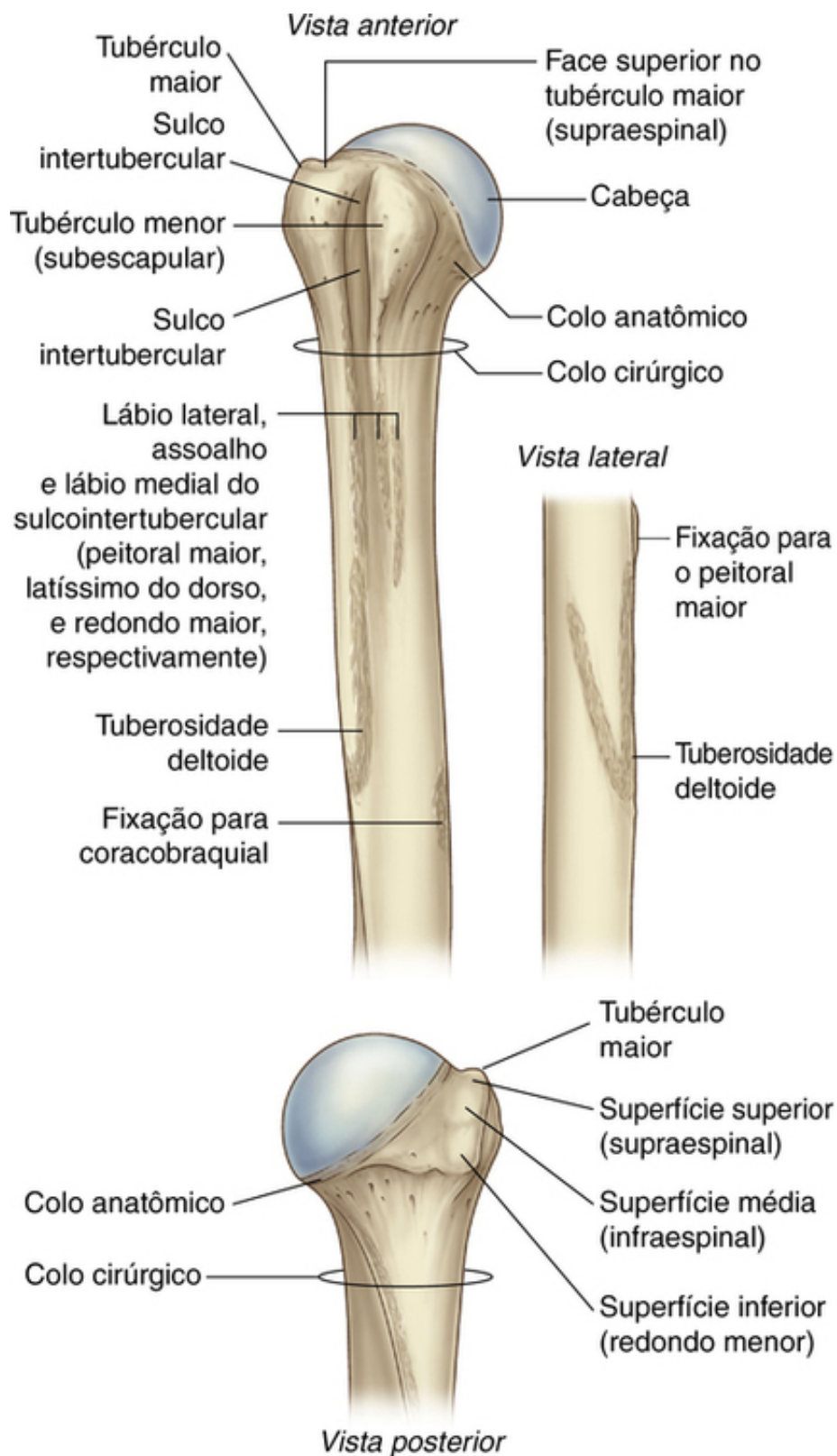
A margem superior é marcada, em sua extremidade lateral:

- pelo **processo coracoide**, uma estrutura em forma de gancho que se projeta anterolateralmente e está posicionada diretamente inferior à parte lateral da clavícula;
- pela pequena, mas distinta, **incisura da escápula**, que se encontra imediatamente medial à raiz do processo coracoide.

A espinha da escápula e o acrômio podem ser facilmente palpados no paciente, como podem o ápice do processo coracoide, o ângulo inferior e a maior parte da margem medial da escápula.

### Epífise proximal do úmero

A epífise proximal do úmero consiste na cabeça, no colo anatômico, nos tubérculos maior e menor, e no colo cirúrgico (Fig. 7.22).



**FIG. 7.22** Epífise proximal do úmero direito.

A **cabeça**, em forma de meia esfera, se projeta medialmente e um pouco superiormente para se articular com a maior parte da rasa cavidade glenoidal da escápula.

O **colo anatômico** é muito curto e formado por uma estreita constrição imediatamente distal à cabeça. Ele se encontra entre a cabeça e os tubérculos maior e menor, lateralmente, e entre a cabeça e o corpo, mais medialmente.

#### Tubérculos maior e menor

Os **tubérculos maior e menor** são proeminências na extremidade proximal do úmero e servem como pontos de fixação para os quatro músculos do manguito rotador da articulação do ombro.

O tubérculo maior possui posição lateral. Suas superfícies superior e posterior são marcadas por três grandes faces lisas para inserção de tendões musculares:

- A face superior é para a inserção do músculo supraespal.
- A face intermédia é para a inserção do músculo infraespal.
- A face inferior é para a inserção do músculo redondo menor.

O tubérculo menor é anterior e sua superfície é marcada por uma grande e lisa impressão para a inserção do músculo subescapular.

O profundo sulco intertubercular separa os tubérculos menor e maior e continua inferiormente na região proximal da diáfise do úmero (Fig. 7.22). O tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial passa através desse sulco.

Espessamentos nas margens lateral e medial do sulco intertubercular marcam locais para inserção dos músculos peitoral maior e latíssimo do dorso, respectivamente.

A margem lateral do **sulco intertubercular** é contínua inferiormente com uma grande **tuberosidade para o músculo deltoide** (tuberosidade do músculo deltoide) em forma de V, na face lateral da parte média do úmero (Fig. 7.22), na qual o músculo deltoide se insere.

Aproximadamente na mesma posição, mas na face medial do osso, existe um espessamento vertical delgado para a inserção do músculo coracobraquial.

### Colo cirúrgico

Uma das mais importantes características da epífise proximal do úmero é o **colo cirúrgico** (Fig. 7.22). Essa região é orientada no plano horizontal entre a parte proximal expandida do úmero (cabeça, colo anatômico e tubérculos) e o estreito corpo. O nervo axilar e a artéria circunflexa posterior do úmero, que passam na região deltoide vindos da axila, o fazem imediatamente posterior ao colo cirúrgico. Devido ao colo cirúrgico ser mais fraco do que as regiões mais proximais do osso, este é um dos locais em que o úmero normalmente fratura. O nervo associado (nervo axilar) e a artéria (artéria circunflexa posterior do úmero) podem ser lesionados por fraturas nessa região.

### Na clínica

#### Fratura da epífise proximal do úmero

É extremamente rara uma fratura no colo anatômico do úmero, porque a obliquidade de tal fratura teria de atravessar a região mais espessa do osso. Tipicamente fraturas ocorrem ao redor do colo cirúrgico do úmero. Embora o nervo axilar e a artéria circunflexa posterior do úmero possam ser lesionados com esse tipo de fratura, isso raramente ocorre. É importante que o nervo axilar seja testado antes da recolocação para se certificar de que o dano não lesionou o nervo e que o tratamento não cause déficit neurológico.

### Articulações

As três articulações no complexo do ombro são as articulações esternoclavicular, acromioclavicular e do ombro.

A articulação esternoclavicular e a articulação acromioclavicular unem os dois ossos do cingulo do membro superior entre si e ao tronco. Os movimentos combinados dessas duas articulações permitem que a escápula seja posicionada em uma área extensa na parede torácica, aumentando substancialmente o “alcance” do membro superior.

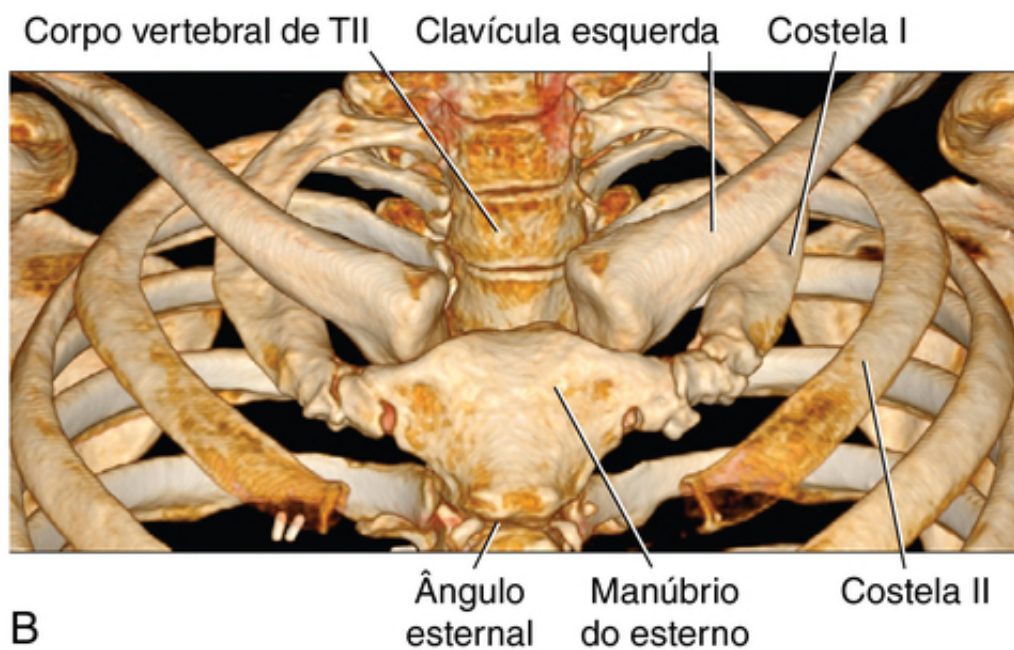
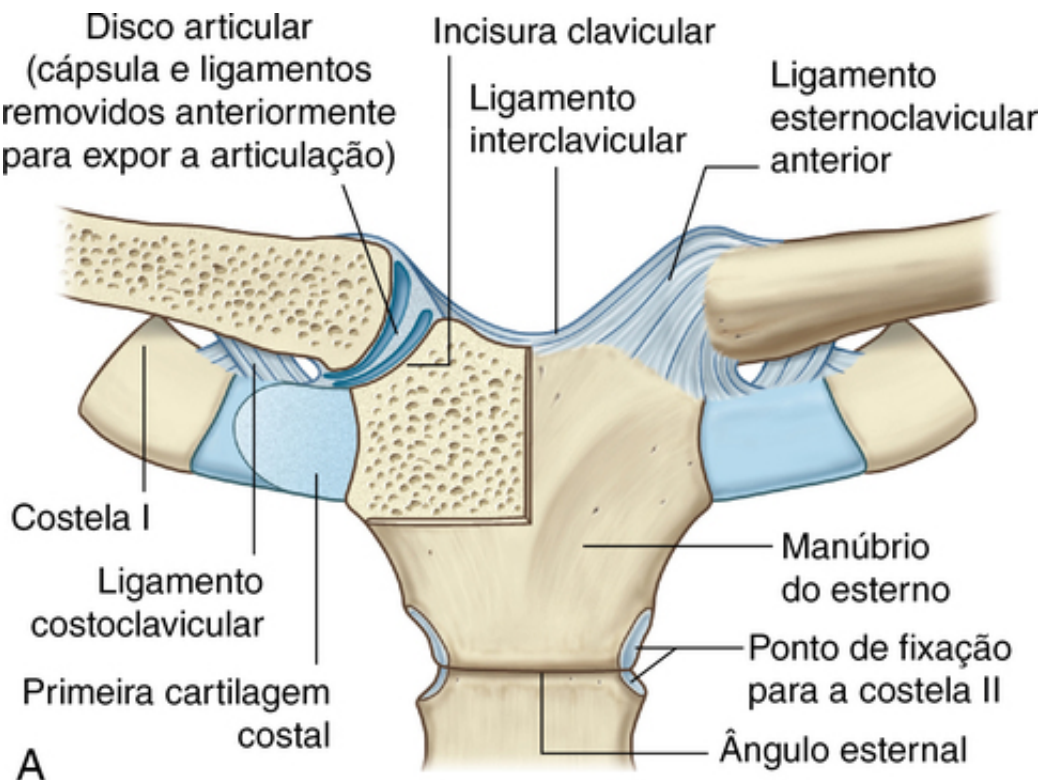
A articulação do ombro é a articulação entre o úmero e a escápula.

#### Articulação esternoclavicular

A articulação esternoclavicular ocorre entre a epífise esternal (medial) da clavícula e a **incisura clavicular do manúbrio do esterno**, junto com uma pequena parte da primeira cartilagem costal (Fig. 7.23). Ela é uma articulação sinovial em forma de sela. A cavidade articular é completamente separada, em dois compartimentos, por um disco articular. A articulação esternoclavicular permite movimentos da clavícula, predominantemente nos planos anteroposterior (transversal) e crânio-caudal (vertical), embora alguma rotação



também ocorra.



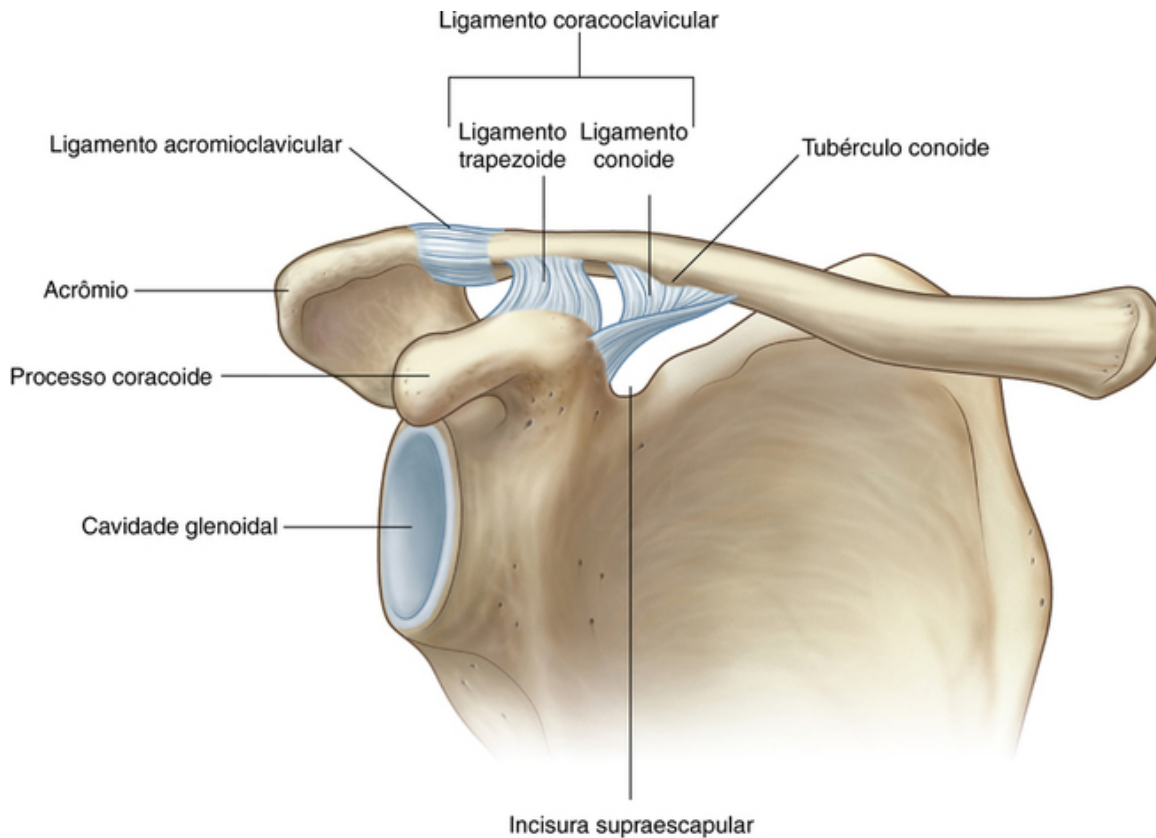
**FIG. 7.23** Articulação esternoclavicular. **A.** Ossos e ligamentos. **B.** Reconstrução volumétrica utilizando tomografia computadorizada multicorte.

A articulação esternoclavicular é envolvida por uma cápsula articular e reforçada por quatro ligamentos:

- Os **ligamentos esternoclaviculares anterior e posterior** são anteriores e posteriores, respectivamente, à articulação.
- O **ligamento interclavicular** liga as extremidades das duas clavículas e a face superior do manúbrio do esterno.
- O **ligamento costoclavicular** é posicionado lateralmente à articulação e liga a epífise esternal (medial) da clavícula à primeira costela e à cartilagem costal relacionada.

## Articulação acromioclavicular

A articulação acromioclavicular é uma pequena articulação sinovial entre uma face articular oval, na superfície lateral do acrômio, e uma face articular similar na extremidade acromial (lateral) da clavícula (Figs. 7.24 e 7.31). Ela permite movimentos nos planos anteroposterior e vertical, junto com alguma rotação.



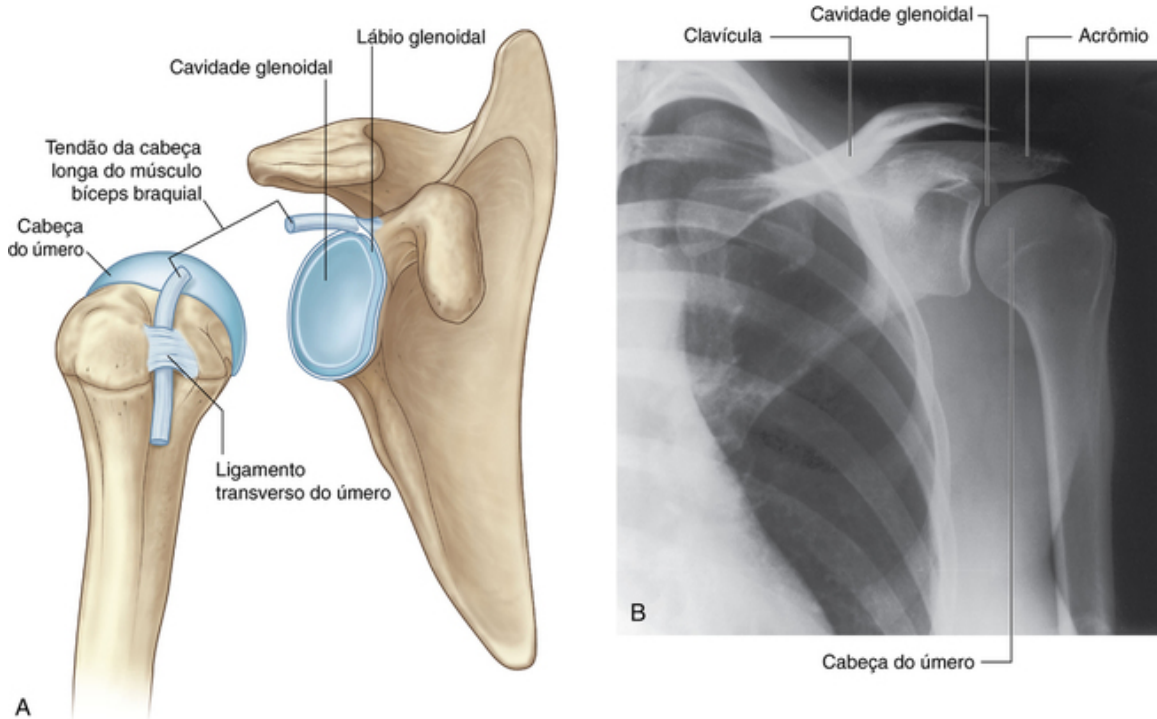
**FIG. 7.24** Articulação acromioclavicular direita.

A articulação acromioclavicular é envolvida por uma cápsula articular e está reforçada por:

- um pequeno **ligamento acromioclavicular** superior à articulação que passa entre as regiões adjacentes da clavícula e do acrômio;
- um **ligamento coracoclavicular** muito maior, que não está diretamente relacionado à articulação, mas é um importante e forte ligamento acessório. Ele fornece suporte para a carga do membro superior sobre a clavícula e mantém a posição da clavícula no acrômio, atravessa a distância entre o processo coracoide da escápula e a face inferior da extremidade acromial (lateral) da clavícula, e inclui um **ligamento trapezoide** anterior (que se insere na linha trapezoide da clavícula) e um **ligamento conoide** posterior (que se insere no tubérculo conoide).

## Articulação do ombro

A articulação do ombro é uma articulação sinovial esferoide, entre a cabeça do úmero e a cavidade glenoidal da escápula (Fig. 7.25). Ela é multiaxial, com uma extensa variedade de movimentos fornecida à custa da estabilidade esquelética. A estabilidade articular é fornecida, pelos músculos do manguito rotador, à cabeça longa do músculo bíceps braquial, aos processos ósseos relacionados e aos ligamentos extracapsulares. Movimentos na articulação incluem flexão, extensão, abdução, adução, rotação medial, rotação lateral e circundução.

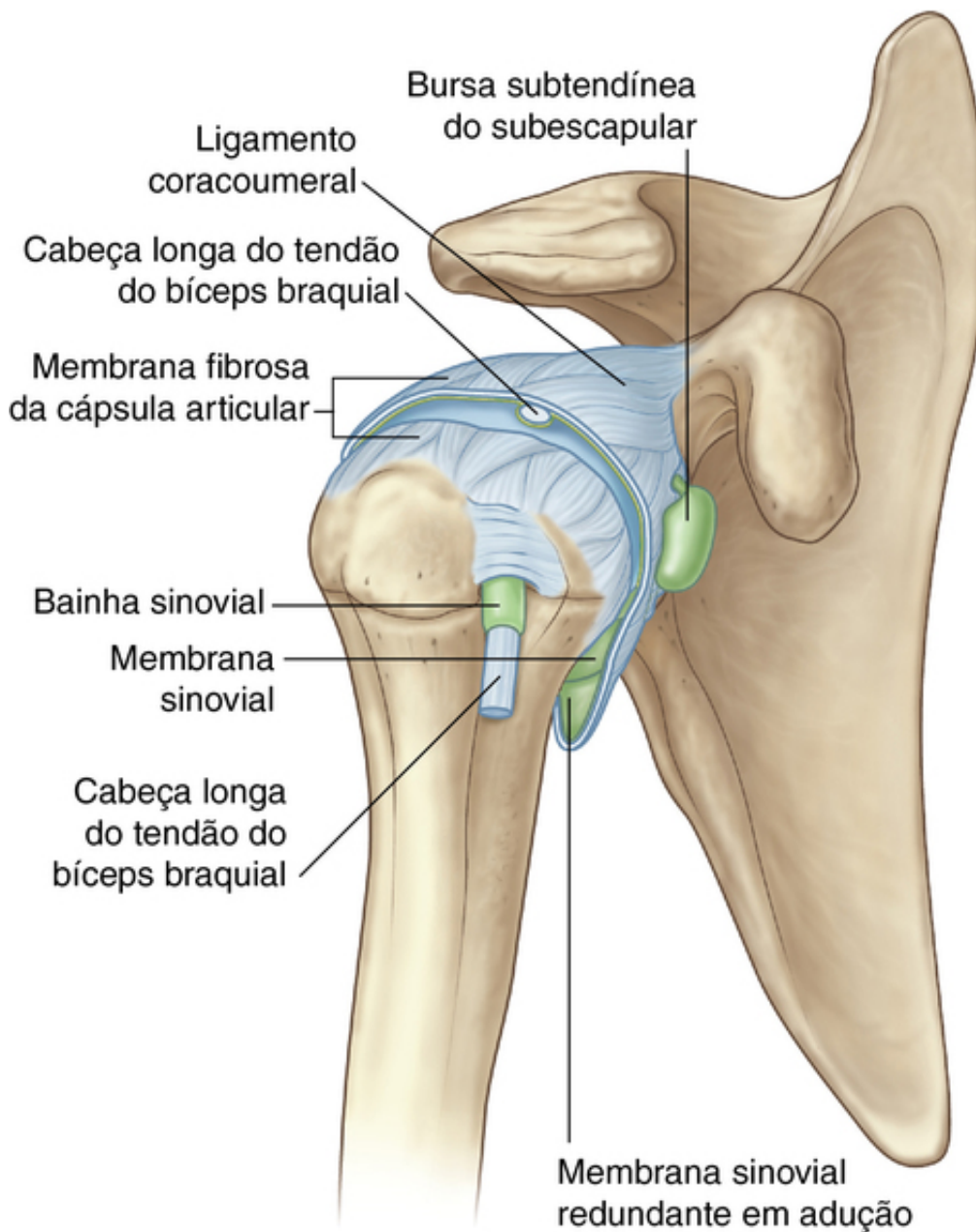


**FIG. 7.25** Articulação do ombro. **A.** Superfícies articulares da articulação do ombro do lado direito. **B.** Radiografia de uma articulação do ombro normal.

As superfícies articulares da articulação do ombro são a grande cabeça esférica do úmero e a pequena cavidade glenoidal da escápula (Fig. 7.25). Cada uma das superfícies é coberta por cartilagem hialina.

A cavidade glenoidal é aprofundada e expandida perifericamente por um anel fibrocartilágneo (o **lábio glenoidal**), que se insere na margem da fossa. Superiormente, esse lábio é contínuo com o tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial, que se insere no tubérculo supraglenoidal e passa através da cavidade articular superior à cabeça do úmero.

A membrana sinovial se insere nas margens das superfícies articulares e delimita a membrana fibrosa da cápsula articular (Fig. 7.26). A membrana sinovial é frouxa inferiormente. Essa redundante região da membrana sinovial e da membrana fibrosa relacionada permite a abdução do braço.



**FIG. 7.26** Membrana sinovial e cápsula articular do ombro direito.

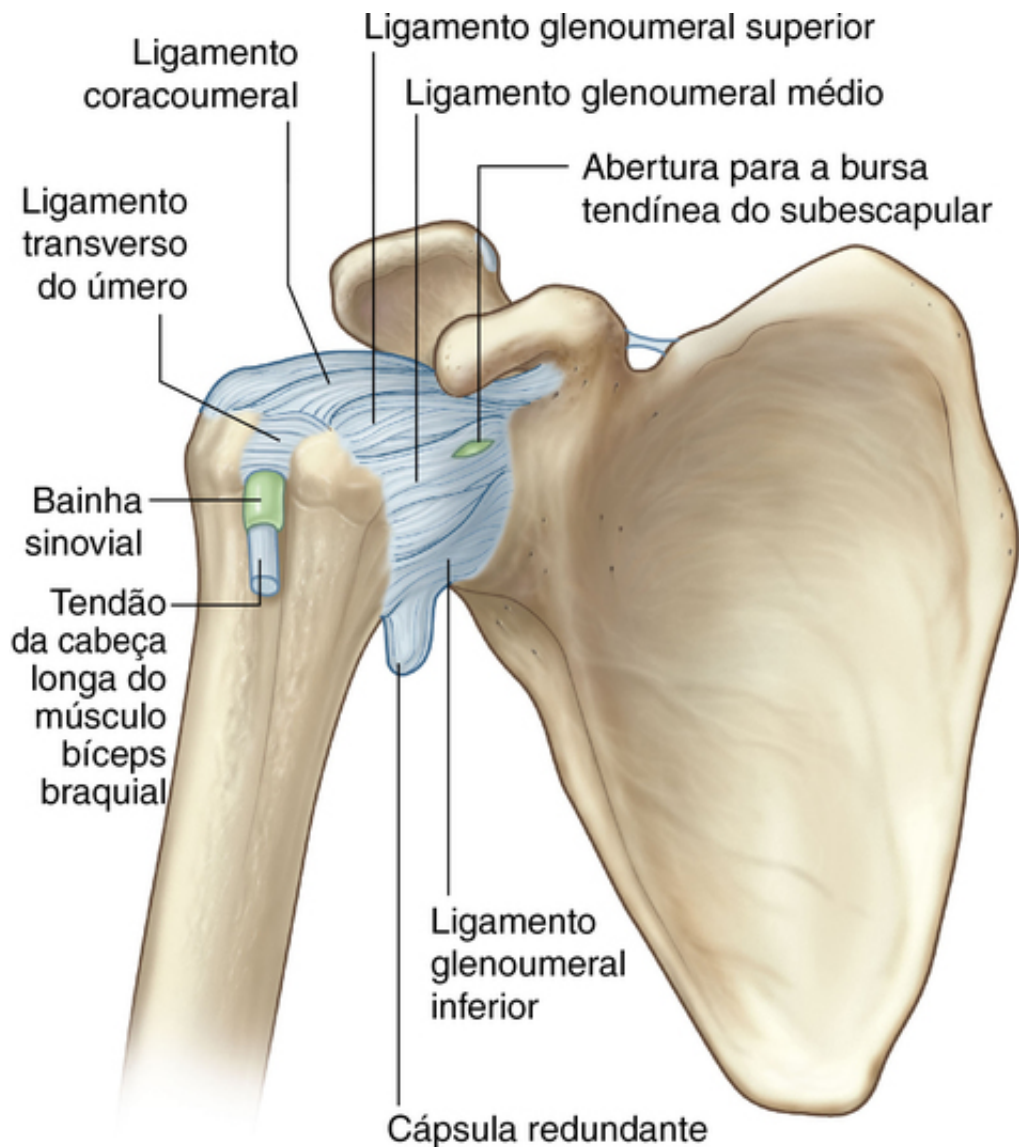
A membrana sinovial se projeta através de aberturas na membrana fibrosa para formar a bolsa sinovial, que se encontra entre os tendões dos músculos adjacentes e a membrana fibrosa. A mais consistente delas é a **bolsa subtendínea do músculo subescapular**, que se encontra entre o músculo subescapular e a membrana fibrosa. A membrana sinovial também se estende ao redor do tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial, na articulação e ao longo do tendão quando passa no sulco intertubercular. Todas essas estruturas sinoviais reduzem o atrito entre os tendões, a cápsula articular e os ossos adjacentes.

Além da bolsa que se comunica com a cavidade articular através de aberturas na membrana fibrosa, outras bolsas estão associadas à articulação, mas não conectadas a ela. Estas ocorrem:

- entre o acrômio (ou músculo deltoide) e o músculo supraespal (ou cápsula articular) (a **bolsa subacromial** ou **subdeltoide**);
- entre o acrômio e a pele;
- entre o processo coracoide e a cápsula articular;
- em relação aos tendões dos músculos ao redor da articulação (músculos coracobraquial, redondo maior, cabeça longa do tríceps braquial e latíssimo do dorso).

A membrana fibrosa da cápsula articular se insere na margem da cavidade glenoidal, fora da inserção do lábio glenoidal e da cabeça longa do músculo bíceps braquial, e no colo anatômico do úmero (Fig. 7.27).





**FIG. 7.27** Cápsula da articulação do ombro direito.

No úmero, a inserção medial ocorre mais inferiormente que no colo e se estende pelo corpo. Nessa região, a membrana fibrosa é também frouxa ou dobrada na posição anatômica. Essa redundante área da membrana fibrosa permite a abdução do braço.

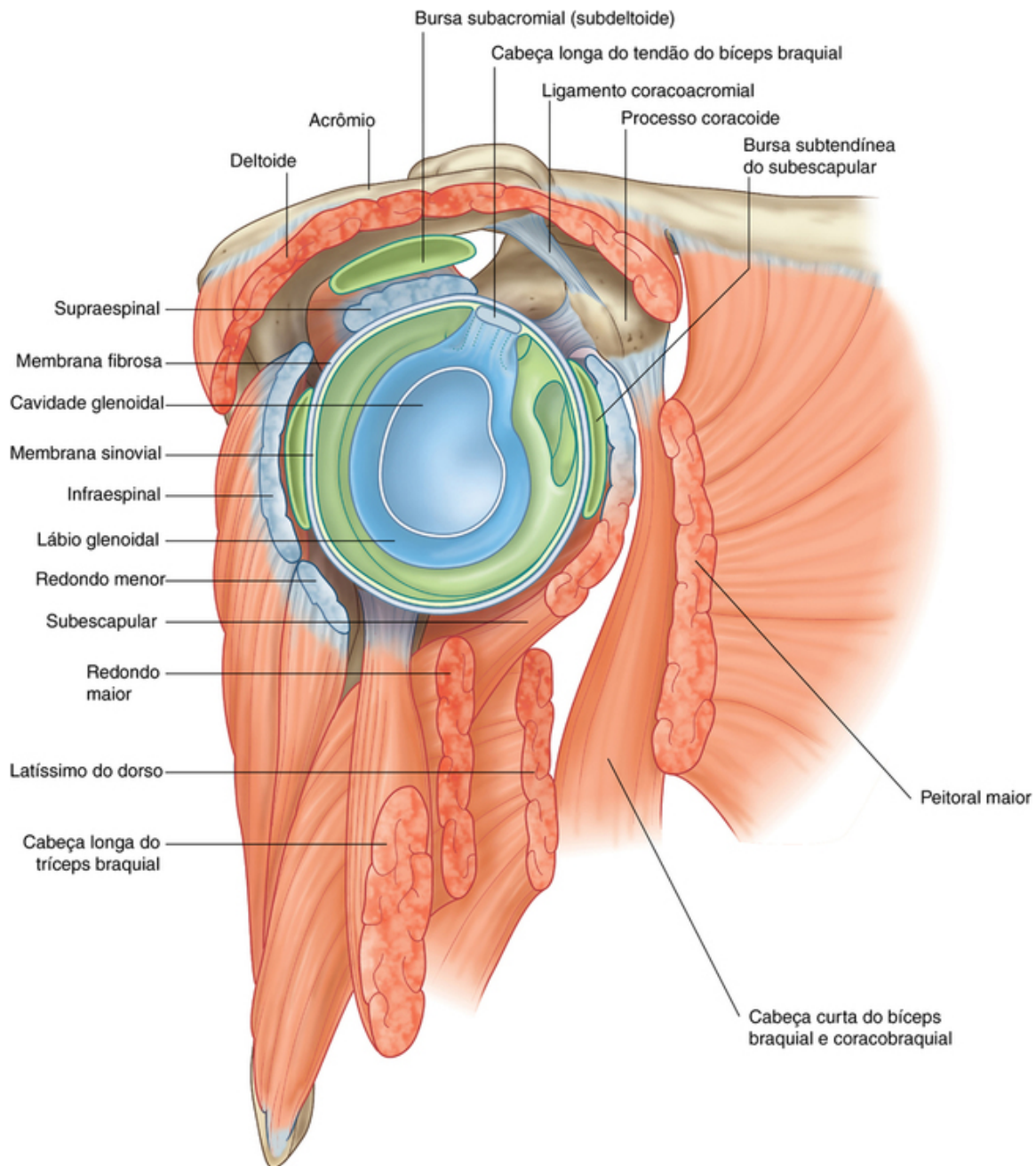
Aberturas na membrana fibrosa proporcionam continuidade à cavidade articular com a bolsa que ocorre entre a cápsula articular e os músculos adjacentes e em volta do tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial no sulco intertubercular.

A membrana fibrosa da cápsula articular é espessada:

- anterossuperiormente em três localizações para formar os **ligamentos glenoumerais superior, médio e inferior**, que passam da margem superomedial da cavidade glenoidal para o tubérculo menor e inferiormente ao colo anatômico relacionado (Fig. 7.27);
- superiormente entre a base do processo coracoide e o tubérculo maior do úmero (o **coracoumeral**);
- entre os tubérculos maior e menor do úmero (**ligamento transverso do úmero**) — este mantém o tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial no sulco intertubercular (Fig. 7.27).

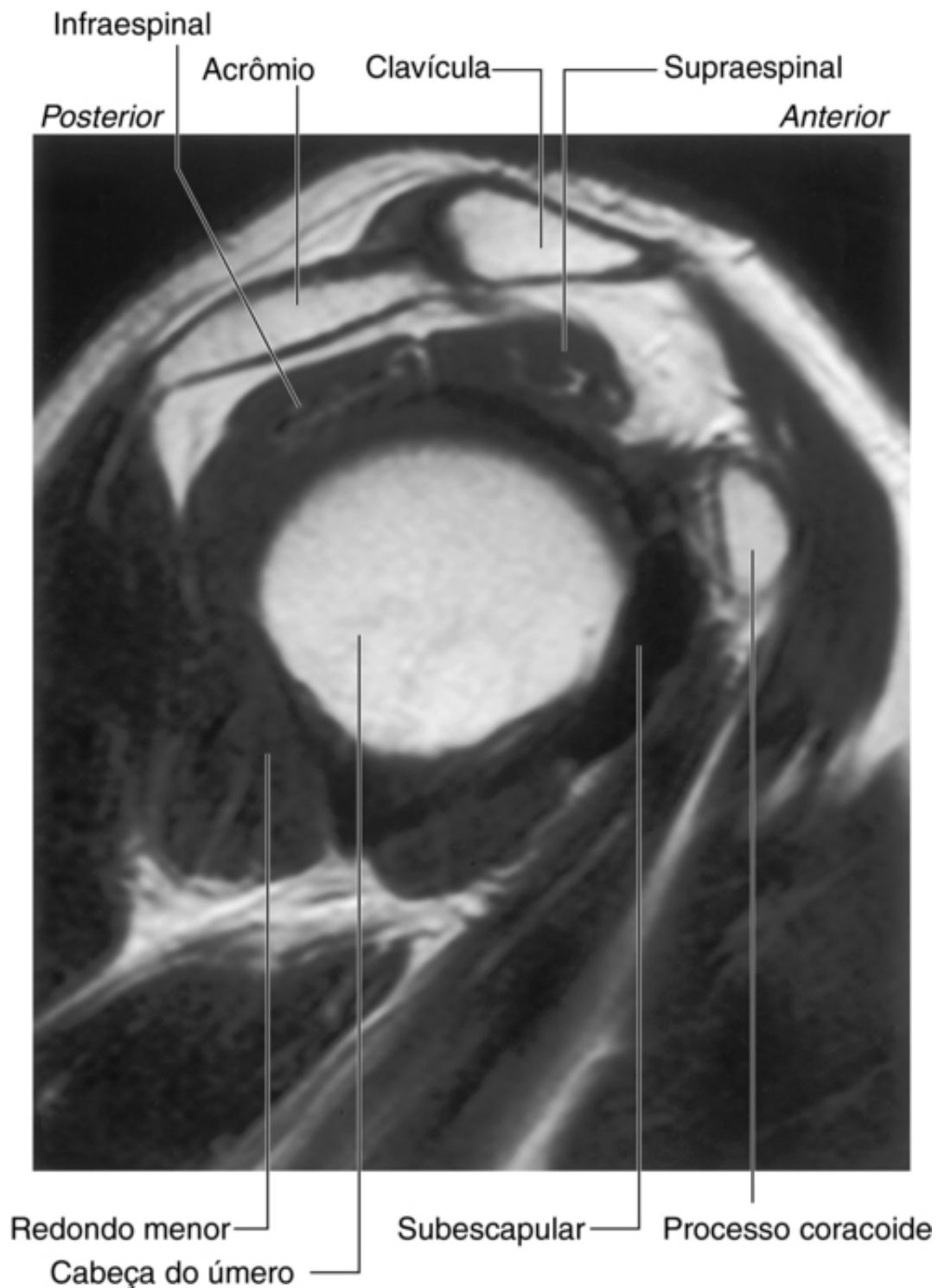
A estabilidade articular é proporcionada pelos tendões musculares adjacentes e por um arco esquelético formado superiormente pelo processo coracoide, pelo acrômio e pelo ligamento coracoacromial (Fig. 7.28).





**FIG. 7.28** Vista lateral da articulação do ombro direito e músculos adjacentes com a epífise proximal do úmero removida.

Os tendões dos músculos do manguito rotador (supraespal, infraespal, redondo menor e subescapular) mesclam-se com a cápsula articular e formam um anel musculotendíneo que envolve os aspectos posterior, superior e anterior da articulação do ombro (Figs. 7.28 e 7.29). Esse manguito de músculos estabiliza e mantém a cabeça do úmero na cavidade glenoidal da escápula sem comprometer a flexibilidade e os movimentos do braço. O tendão da cabeça longa do músculo biceps braquial passa superiormente pela articulação e restringe movimentos ascendentes da cabeça do úmero na cavidade glenoidal.



**FIG. 7.29** Imagem de ressonância magnética (ponderada em T1) de uma articulação do ombro normal no plano sagital.

O suprimento vascular da articulação do ombro passa predominantemente através de ramos das artérias circunflexa anterior e posterior do úmero e supraespal.

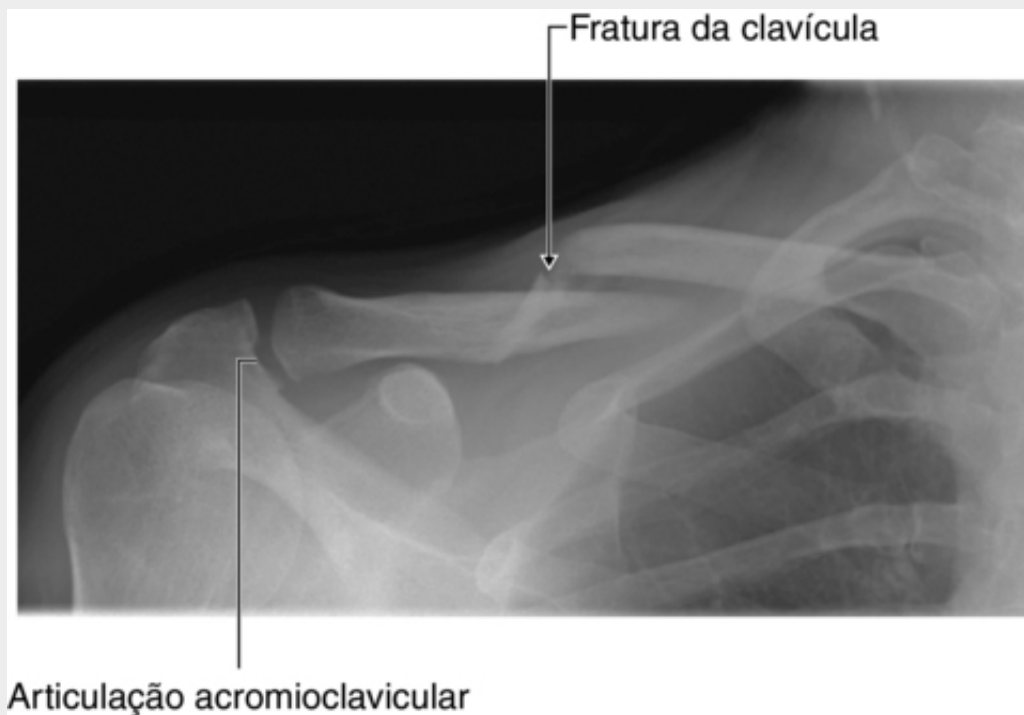
A articulação do ombro é inervada por ramos da divisão posterior do plexo braquial e dos nervos supraespal, axilar e peitoral lateral.

### Na clínica

#### Fraturas da clavícula e luxações das articulações acromioclavicular e esternoclavicular

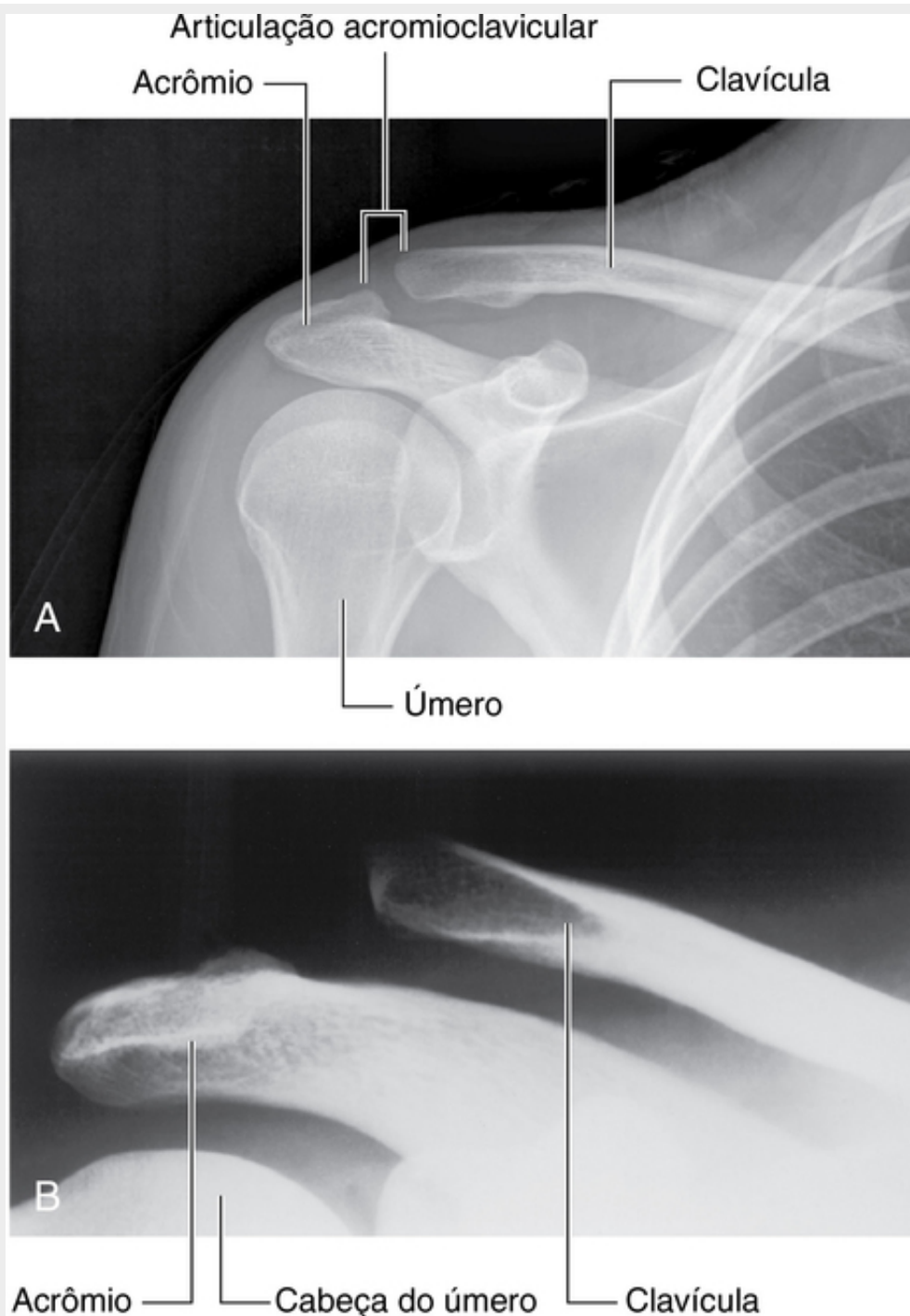
A clavícula proporciona uma continuidade óssea entre o membro superior e o tórax. Dados seu relativo tamanho e a força potencial que ela transmite do membro superior para o tronco, não é surpresa que ela

seja frequentemente fraturada. O local típico de fratura é o terço médio (Fig. 7.30). Os terços lateral e medial são raramente fraturados.



**FIG. 7.30** Há uma fratura oblíqua no terço médio da clavícula direita.

A extremidade acromial (lateral) da clavícula tende a se deslocar na articulação acromioclavicular com o trauma (Fig. 7.31). O terço lateral ou extremidade acromial da clavícula é articulado à escápula pelos ligamentos conoide e trapezoide do ligamento coracoclavicular.



**FIG. 7.31** Radiografias de articulações acromioclaviculares. **A.** Articulação acromioclavicular direita normal. **B.** Articulação acromioclavicular direita deslocada.

Uma lesão pequena tende a lacerar a cápsula articular fibrosa e os ligamentos da articulação acromioclavicular, resultando em uma separação acromioclavicular em um plano radiográfico. Trauma mais severo romperá os ligamentos conoide e trapezoide do ligamento acromioclavicular, o que resulta em elevação e em uma subluxação da clavícula superiormente.

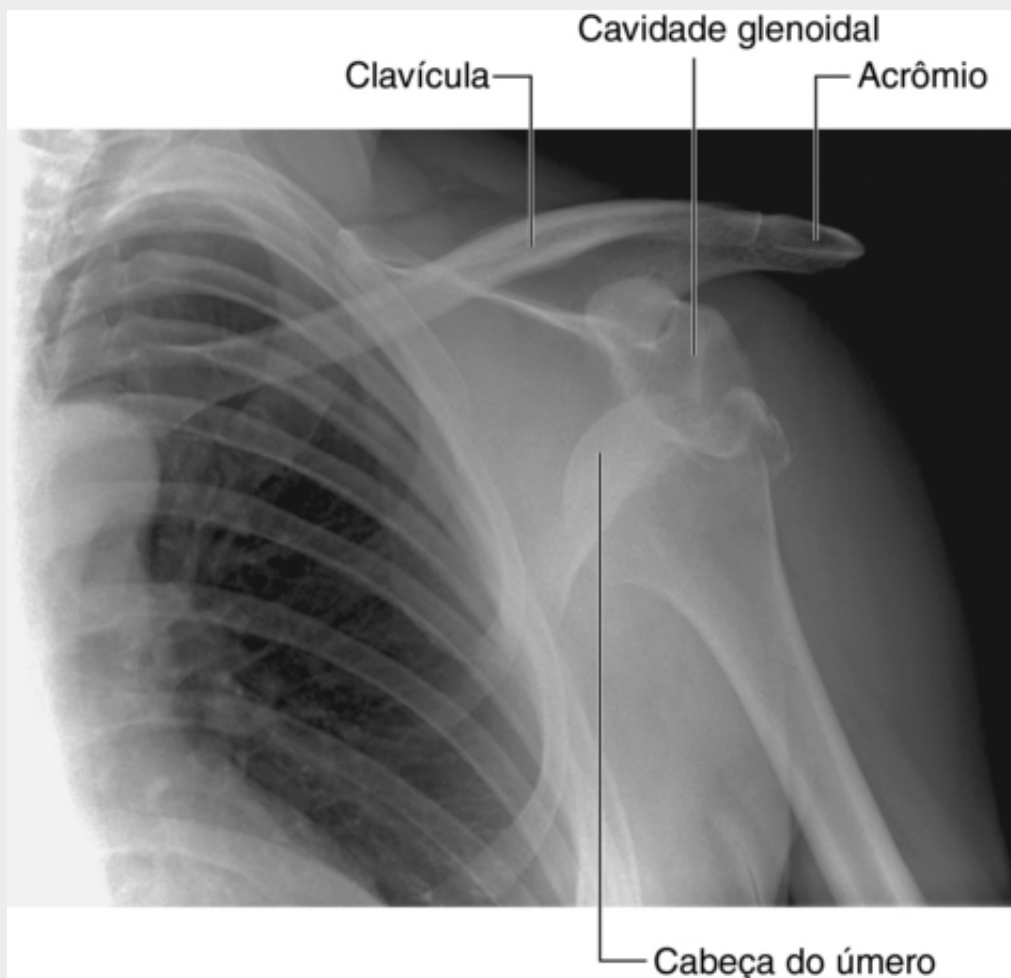
Uma lesão comum na extremidade medial da clavícula é uma luxação anterior ou posterior da articulação esternoclavicular. De forma importante, a luxação posterior da clavícula pode atingir os grandes vasos da raiz do pescoço e comprimi-los ou rompê-los.

## Na clínica

### Luxações da articulação do ombro

A articulação do ombro é extremamente móvel, permitindo uma grande variedade de movimentos à custa da estabilidade. A relativa pequena cavidade glenoidal, suplementada pelo menos robusto lábio glenoidal fibrocartilágneo e pelos ligamentos de suporte, a torna suscetível à luxação.

A luxação anterior (Fig. 7.32) ocorre com mais frequência e é usualmente associada a um incidente traumático isolado (cl clinicamente, todas as luxações anteriores são anteroinferiores). Em alguns casos, as partes inferior e anterior do lábio glenoidal são laceradas, com ou sem um pequeno fragmento ósseo. Uma vez que a cápsula articular e a cartilagem são rompidas, a articulação fica suscetível a luxações futuras (recorrentes). Quando uma luxação anteroinferior ocorre, o nervo axilar pode ser lesionado por compressão direta da cabeça do úmero no nervo inferiormente, quando ele passa através do espaço quadrangular. Além disso, o efeito de “alongamento” do úmero pode estirar o nervo radial, que é firmemente aderido dentro do sulco do nervo radial e produz paralisia do nervo radial. Ocasionalmente, uma luxação anteroinferior é associada a uma fratura, que pode requerer uma redução cirúrgica.



**FIG. 7.32** Radiografia mostrando uma luxação anteroinferior da articulação do ombro.

A luxação posterior é extremamente rara; quando vista, o clínico deve focalizar sua causa, a mais comum sendo contrações musculares extremamente vigorosas, que podem estar associadas a um ataque epilético causado por descarga elétrica.

## Na clínica

### Distúrbios do manguito rotador

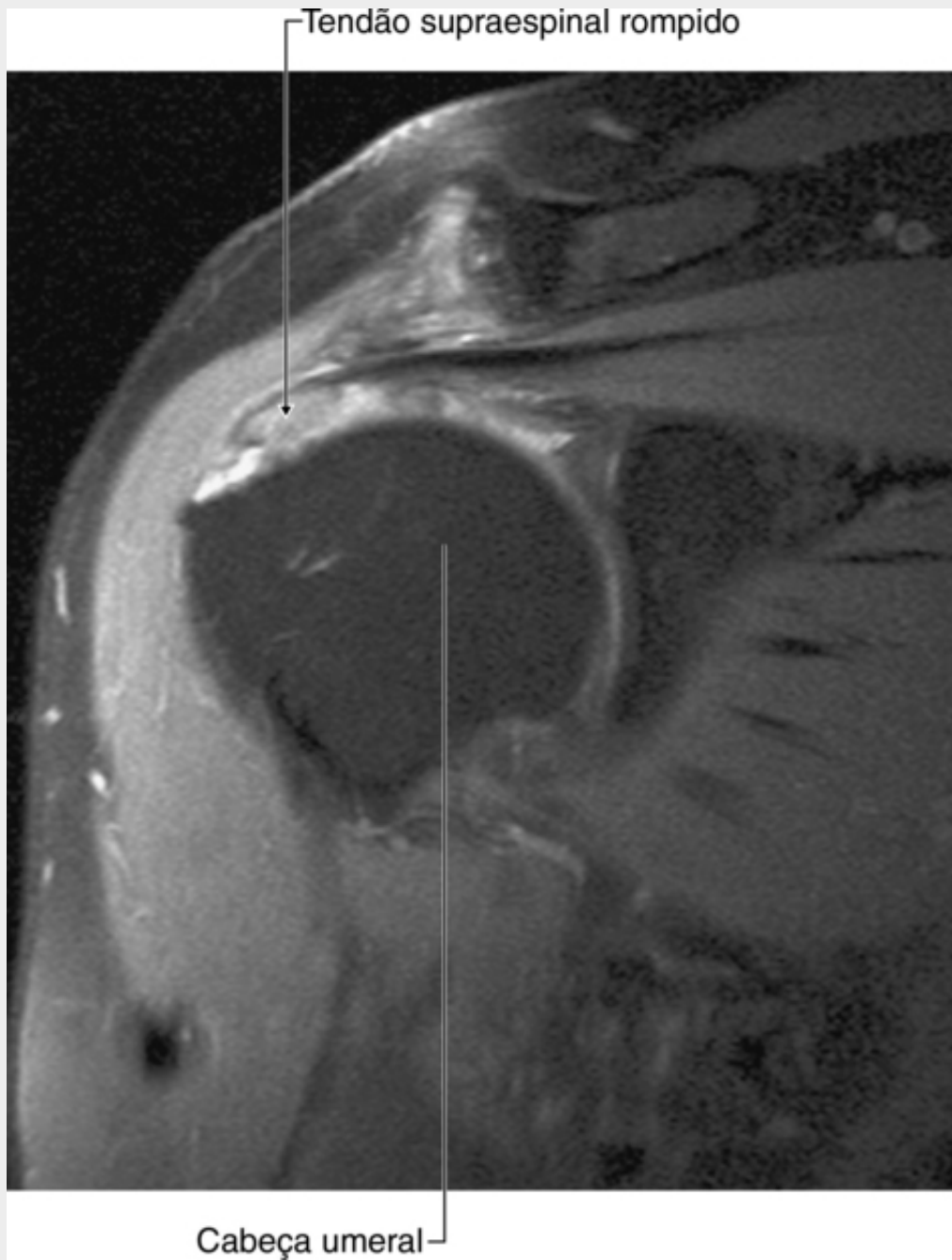
As duas principais desordens do manguito rotador são lesões e tendinopatia. O músculo mais comumente envolvido é o supraespal, quando ele passa abaixo do acrômio e do ligamento acromioclavicular. Esse espaço, abaixo do qual o tendão supraespal passa, é de dimensões fixas. Edema do músculo



supraespinal, excessivo fluido dentro da bolsa subacromial/subdeltoide ou espículas ósseas subacromiais podem produzir lesões significativas quando o braço é abduzido.

O suprimento sanguíneo para o tendão do músculo supraespinal é relativamente pobre. Traumas repetidos, em certas circunstâncias, tornam o tendão suscetível à alteração degenerativa, que pode resultar em deposição de cálcio, produzindo dor extrema.

Quando o tendão do músculo supraespinal sofre significativa alteração degenerativa, ele é futuramente suscetível a traumas e lacerações totais ou parciais que podem se desenvolver (Fig. 7.33). Essas lacerações são mais comuns em pacientes idosos e podem resultar em considerável dificuldade em realizar atividades normais do dia a dia, como pentear os cabelos. Porém, lacerações completas podem ser completamente assintomáticas.

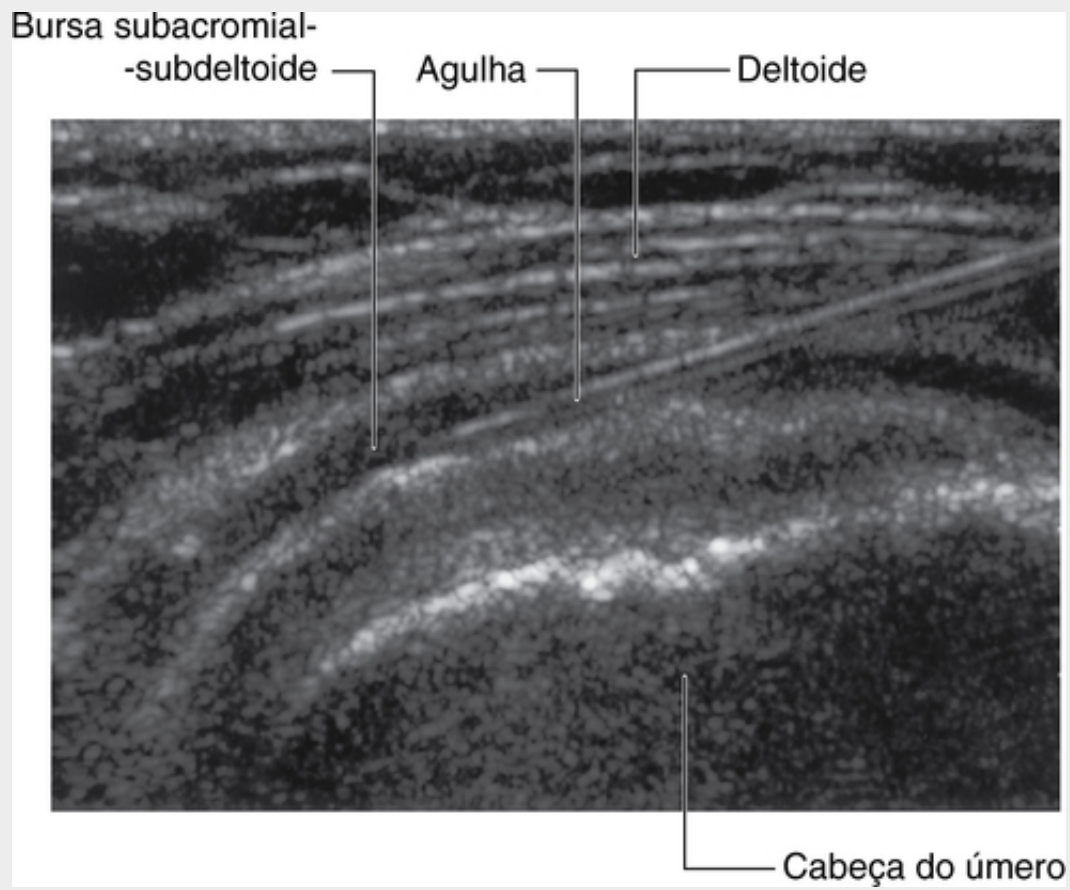


**FIG. 7.33** Imagem de ressonância magnética de um rompimento completo no tendão supraespinal conforme este se insere no tubérculo maior do úmero.

## Na clínica

### Inflamação da bolsa subacromial (subdeltoide)

Entre os músculos supraespal e deltoide, lateralmente, e o acrômio, medialmente, existe uma bolsa chamada na clínica como bolsa subacromial ou subdeltoide. Em pacientes que lesionaram o ombro ou que apresentam tendinopatia supraespal, essa bolsa pode se inflamar, tornando movimentos da articulação do ombro dolorosos. Essas alterações inflamatórias podem ser tratadas com injeção de corticosteroides e agentes anestésicos locais (Fig. 7.34).



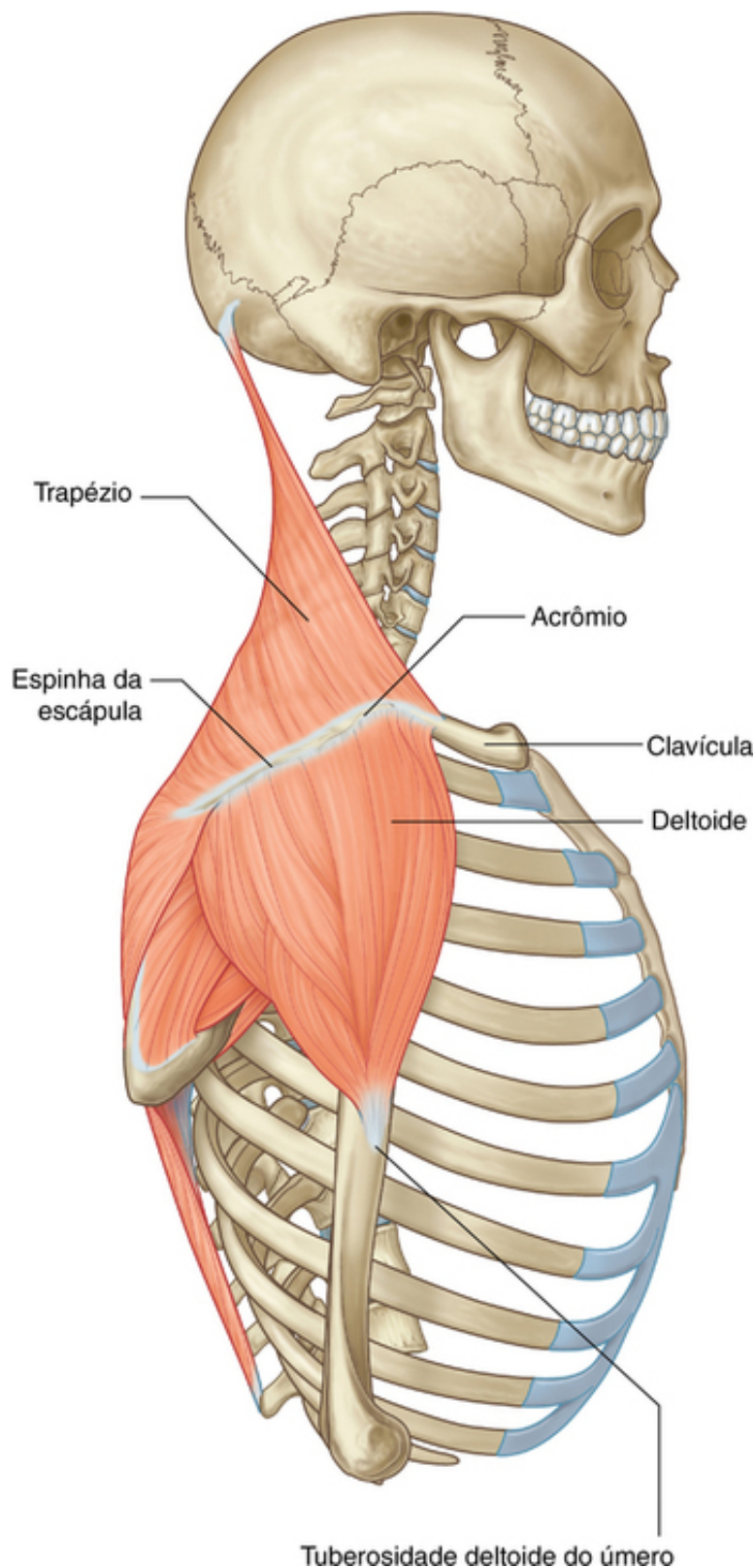
**FIG. 7.34** Ultrassonografia do ombro mostrando a colocação da agulha na bolsa subdeltoide/subacromial.

## Músculos

Os dois músculos mais superficiais do ombro são os músculos trapézio e deltoide (Fig. 7.35 e Tabela 7.1). Juntos, eles fornecem o contorno característico do ombro:

**Tabela 7.1****Músculos do ombro (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos innervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Trapézio	Linha nugal superior, protuberância occipital externa, margem medial do ligamento nugal, processos espinhosos de CVII a TXII e ligamentos supraespinais relacionados	Crista superior da espinha da escápula, acrômio, borda posterior do terço lateral da clavícula	Motora: parte espinal do nervo acessório (XI). Sensorial (propriocepção): ramos anteriores de C3 e C4	Poderoso elevador da escapular; rotaciona a escápula durante a abdução do úmero acima da horizontal; fibras médias retraem a escápula; fibras inferiores abaixam a escápula
Delhoide	Margem inferior da crista da espinha da escápula, margem lateral do acrômio, borda anterior do terço lateral da clavícula	Tuberosidade deltoide do úmero	Nervo axilar (C5, C6)	Principal abdutor do braço (abduz o braço além dos 15° iniciais realizados pelo supraespinal); fibras claviculares auxiliam na flexão do braço; fibras posteriores auxiliam na extensão do braço
Levantador da escápula	Processos transversos das vértebras CI e CII e tubérculos posteriores dos processos transversos das vértebras CIII e CIV	Superfície posterior da borda medial da escápula do ângulo superior à raiz da espinha da escápula	Ramifica-se diretamente dos ramos anteriores dos nervos espinais de C3 e C4 e de ramos (C5) no nervo dorsal da escápula	Eleva a escápula
Romboide menor	Extremidade inferior do ligamento nugal, processos espinhosos da CVII à TI	Superfície posterior da borda medial da escápula na raiz da espinha da escápula	Nervo dorsal da escápula (C4, C5)	Retrai e eleva a escápula
Romboide maior	Processos espinhosos das vértebras TII-TV e ligamentos supraespinais relacionados	Superfície posterior da borda medial da escápula da raiz da espinha escapular até o ângulo inferior	Nervo dorsal da escápula (C4, C5)	Eleva e retrai a escápula



**FIG. 7.35** Vista lateral do trapézio e músculos deltoídes.

■ O trapézio une a escápula e a clavícula ao tronco.

■ O deltoide une a escápula e a clavícula ao úmero.

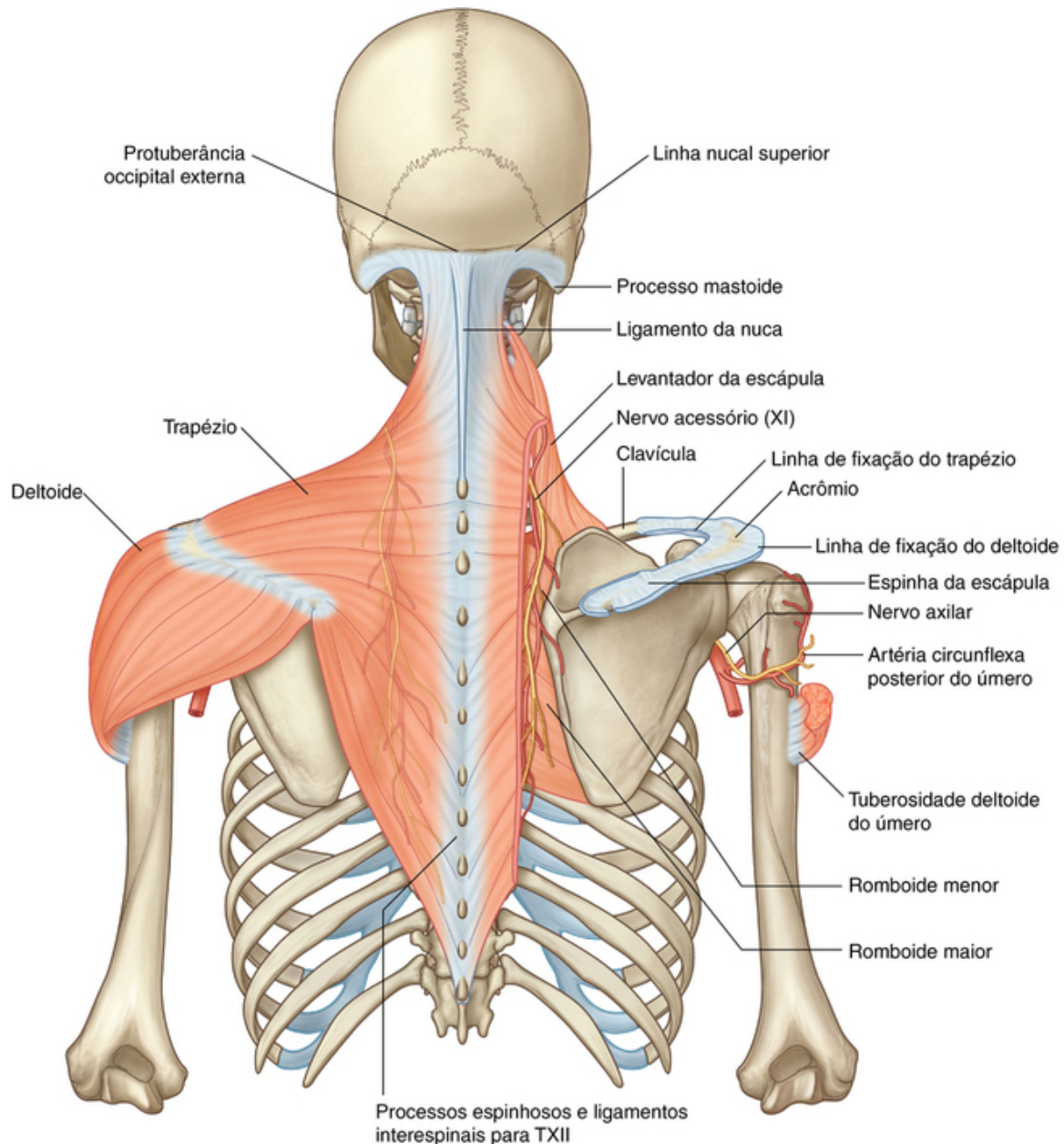
Ambos os músculos trapézio e deltoide estão inseridos em superfícies e margens opostas da espinha da escápula, do acrômio e da clavícula. A escápula, o acrômio e a clavícula podem ser palpados entre as inserções do trapézio e deltoide.

Profundamente ao trapézio, a escápula está unida à coluna vertebral por três músculos — levantador da escápula, romboide menor e romboide maior. Esses três músculos trabalham com o trapézio (e com os

músculos encontrados anteriormente) para posicionar a escápula no tronco.

## Trapézio

O músculo **trapézio** tem uma extensa origem no esqueleto axial, que inclui locais do crânio e das vértebras de CI a TXII (Fig. 7.36). De CI a CVII, o músculo se insere na vértebra através do ligamento nual. O músculo se insere na estrutura esquelética do ombro, ao longo da margem medial de uma contínua linha em forma de U, orientada no plano horizontal, e com o U orientado lateralmente. Juntos, os músculos trapézio esquerdo e direito formam um diamante, ou forma trapezoidal, do qual seu nome é derivado.



**FIG. 7.36** Fixações e suprimento neurovascular do trapézio e músculos deltoídes.

O músculo trapézio é um poderoso levantador do ombro e também gira a escápula para ampliar o alcance superiormente.

A inervação do músculo trapézio é dada pelo nervo acessório [XI] e pelo ramo anterior dos nervos cervicais C3 e C4 (Fig. 7.36). Esses nervos passam verticalmente ao longo da face profunda do músculo. O nervo acessório pode ser avaliado testando a função do músculo trapézio. Isso pode ser realizado facilmente pedindo que os pacientes levistem os ombros contra resistência.



## Deltoide

O músculo **deltoide** é grande e possui forma triangular, com sua base inserida na escápula e na clavícula e seu ápice inserido no úmero ([Fig. 7.36](#)). Origina-se ao longo de uma contínua linha em forma de U inserida na clavícula e na escápula, assemelhando-se ao sítio de inserção do músculo trapézio adjacente. Insere-se na tuberosidade para o músculo deltoide, na face lateral do corpo do úmero.

A principal função do músculo deltoide é a abdução do braço além dos 15° iniciais realizado pelo músculo supraespinal.

O músculo deltoide é innervado pelo nervo axilar, que é um ramo da divisão posterior do plexo braquial. O nervo axilar e os vasos sanguíneos associados (artéria e veia circunflexa posterior do úmero) penetram no músculo deltoide, passando posteriormente ao redor do colo cirúrgico do úmero.

## Levantador da escápula

O músculo levantador da escápula se origina dos processos transversos das vértebras de CI a CIV ([Fig. 7.36](#)). Ele desce lateralmente para se inserir na face posterior da margem medial da escápula, a partir do ângulo superior até a área triangular lisa do osso na raiz da espinha.

O músculo levantador da escápula é innervado pelo nervo dorsal da escápula e diretamente pelos nervos espinais CIII e CIV.

O músculo levantador da escápula eleva a escápula.

## Romboides menor e maior

Os músculos romboides menor e maior se inserem medialmente à coluna vertebral e descem lateralmente para se inserirem na margem medial da escápula, inferior ao músculo levantador da escápula ([Fig. 7.36](#)).

O músculo romboide menor se origina da extremidade inferior do ligamento nuchal e dos processos espinhosos das vértebras CVII e TI. Insere-se lateralmente na área triangular lisa do osso, situada na raiz da espinha da escápula, na face posterior.

O músculo romboide maior se origina dos processos espinhosos das vértebras TII a TV e dos intervenientes ligamentos supraespinhais. Ele desce lateralmente para se inserir ao longo da face posterior da margem medial da escápula, da inserção do músculo romboide menor até o ângulo inferior.

Os músculos romboides são innervados pelo nervo dorsal da escápula, que é um ramo do plexo braquial.

Os músculos romboides menor e maior retraem e elevam a escápula.

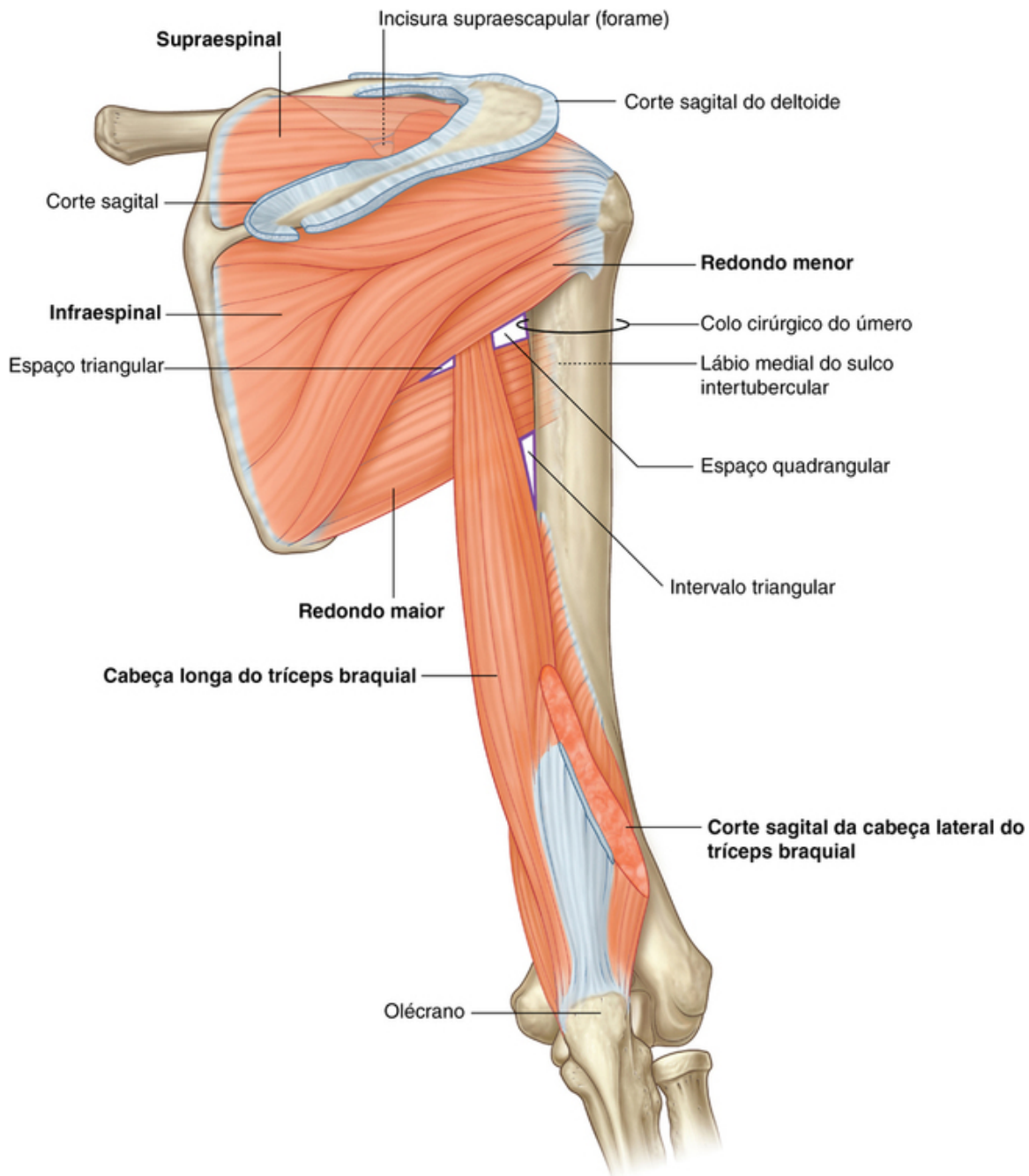
## Região posterior da escápula

A região posterior da escápula está localizada profundamente aos músculos trapézio e deltoide ([Fig. 7.37](#) e [Tabela 7.2](#)). Ela contém quatro músculos que passam entre a escápula e a extremidade proximal do úmero: o supraespinal, o infraespinal, o redondo menor e o redondo maior.

**Tabela 7.2**

**Músculos da região escapular posterior (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Supraespinal	Dois terços mediais da fossa supraespinal da escápula e fáscia profunda envolvendo o músculo	Maior parte da face superior do tubérculo maior do úmero	Nervo supraescapular ( <b>C5</b> , C6)	Músculo do manguito rotador; início da abdução do ombro até 15° na articulação do ombro
Infraespinal	Dois terços mediais da fossa infraespinal da escápula e fáscia profunda envolvendo o músculo	Face média da superfície posterior do tubérculo maior do úmero	Nervo supraescapular ( <b>C5</b> , C6)	Músculo do manguito rotador; rotação lateral do braço na articulação do ombro
Redondo menor	Dois terços superiores da parte achatada do osso na face posterior da escápula, adjacente à borda lateral da escápula	Face interior da superfície posterior do tubérculo maior do úmero	Nervo axilar ( <b>C5</b> , C6)	Músculo do manguito rotador; rotação lateral do braço na articulação do ombro
Redondo maior	Área oval alongada na superfície posterior do ângulo inferior da escápula	Borda medial do sulco intertubercular na superfície anterior do úmero	Nervo subescapular inferior ( <b>C5</b> , <b>C6</b> , <b>C7</b> )	Rotação medial e extensão do braço na articulação do ombro
Cabeça longa do tríceps braquial	Tubérculo infraglenoidal da escápula	Tensão comum de inserção nas cabeças medial e lateral do olécrano da ulna	Nervo radial (C6, <b>C7</b> , C8)	Extensão do antebraço na articulação do cotovelo; acessório na abdução e extensão no braço na articulação do ombro



**FIG. 7.37** Região escapular posterior direita.

A região posterior da escápula também contém parte de um músculo adicional, a cabeça longa do músculo tríceps braquial, que passa entre a escápula e a epífise proximal do braço. Esse músculo, junto com outros músculos da região e o úmero, participa da formação de numerosos espaços através dos quais nervos e vasos entram e saem dessa região.

Os músculos supraespinal, infraespinal e redondo menor são componentes do manguito rotador, que estabiliza a articulação do ombro.

## Músculos

### Supraespinal e infraespinal

Os músculos **supraespinal** e **infraespinal** se originam de duas grandes fossas, uma sobre a escápula e outra abaixo dela, na face posterior da escápula (Fig. 7.37). Eles formam tendões que se inserem no tubérculo maior do úmero.

■ O tendão do músculo supraespinal passa inferiormente ao acrômio, no qual está separado do osso pela bolsa subacromial, e superiormente à articulação do ombro, e se insere na face superior do tubérculo maior

do úmero.

■ O tendão do músculo infraespinal passa posteriormente à articulação do ombro e se insere na face média do tubérculo maior do úmero.

O músculo supraespinal inicia a abdução do braço. O músculo infraespinal roda lateralmente o úmero.

### Redondos menor e maior

O músculo **redondo menor** é semelhante a um cordão, que se origina de uma área plana da escápula imediatamente adjacente a sua margem lateral (Fig. 7.37). Seu tendão se insere na face inferior do tubérculo maior do úmero. O músculo redondo menor roda lateralmente o úmero e é um componente do manguito rotador.

O músculo **redondo maior** se origina de uma grande região oval na face posterior do ângulo inferior da escápula (Fig. 7.37). Esse grande músculo, semelhante a um cordão, passa superior e lateralmente e termina como um tendão plano que se insere medialmente à crista do tubérculo menor na face anterior do úmero. O músculo redondo maior gira e estende o úmero medialmente.

### Cabeça longa do músculo tríceps braquial

A **cabeça longa do músculo tríceps braquial** se origina do tubérculo infraglenoidal e passa um pouco verticalmente, em direção distal pelo braço, para se inserir, com a cabeça medial e curta, no olécrano da ulna (Fig. 7.37).

O músculo tríceps braquial é o principal extensor do antebraço na articulação do cotovelo. Como a cabeça longa cruza a articulação do ombro, pode também estender e aduzir o úmero.

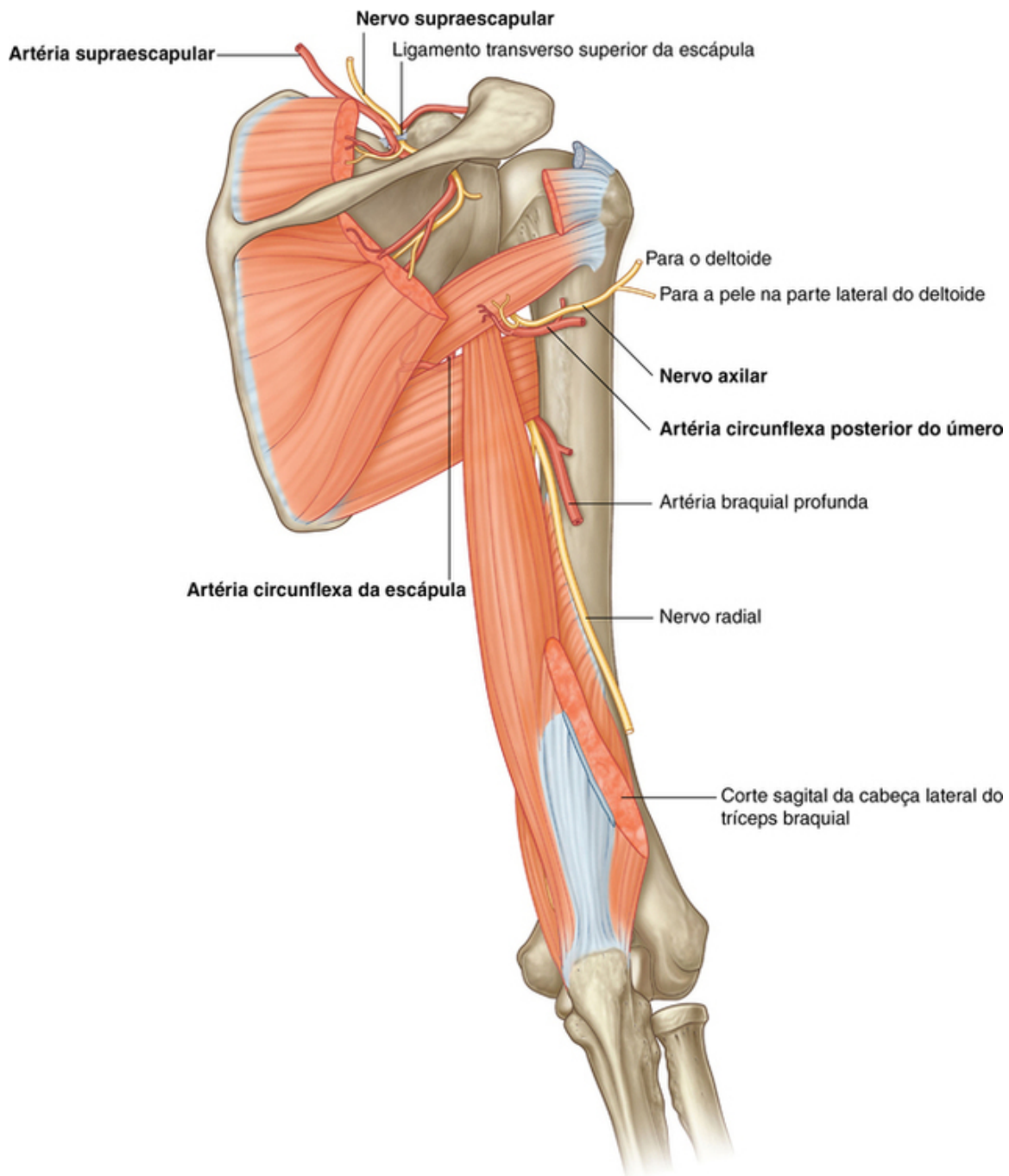
A importância da cabeça longa do músculo tríceps braquial na região posterior da escápula é que ele segue verticalmente entre os músculos redondos menor e maior e, junto com esses músculos e o úmero, forma espaços através dos quais nervos e vasos passam entre regiões.

### Passagens para a região posterior da escápula

#### Forame supraescapular

O forame supraescapular é o orifício através da qual estruturas passam entre a base do pescoço e a região posterior da escápula (Fig. 7.37). Ele é formado pela incisura da escápula e pelo ligamento transversal superior da escápula, que converte a incisura em forame.

O nervo supraescapular passa através do forame da escápula; a artéria supraescapular e a veia supraescapular seguem o mesmo curso do nervo, mas, normalmente, passam imediatamente superior ao ligamento transversal superior da escápula, e não através do forame (Fig. 7.38).



**FIG. 7.38** Artérias e nervos associados a passagens para a região escapular posterior.

### **Espaço quadrangular (da parte posterior)**

O espaço quadrangular fornece uma passagem para nervos e vasos, passando entre as regiões mais anteriores (a axila) e a região posterior da escápula (Fig. 7.37). Na região posterior da escápula seus limites são formados:

- pela margem inferior do músculo redondo menor;
- pelo colo cirúrgico do úmero;
- pela margem superior do músculo redondo maior;
- pela margem lateral da cabeça longa do músculo tríceps braquial.

O nervo axilar, a artéria e a veia circunflexa posterior do úmero passam através desse espaço (Fig. 7.38).

### **Espaço triangular**

O espaço triangular é uma área de comunicação entre a axila e a região posterior da escápula (Fig. 7.37). Quando visto da região posterior da escápula, o espaço triangular é formado pela:

- margem medial da cabeça longa do músculo tríceps braquial;



- margem superior do músculo redondo maior;
- margem inferior do músculo redondo menor.

A artéria e veia circunflexa da escápula passam através dessa abertura (Fig. 7.38).

### Intervalo triangular

O intervalo triangular é formado:

- pela margem lateral da cabeça longa do músculo tríceps braquial;
- pelo corpo do úmero;
- pela margem inferior do músculo redondo maior (Fig. 7.37).

Como esse espaço está localizado abaixo da margem inferior do redondo maior, o qual define o limite inferior da axila, o intervalo triangular serve com uma passagem entre os compartimentos anterior e posterior do braço e entre o compartimento posterior do braço e a axila. O nervo radial, a **artéria braquial profunda** e as veias associadas passam por ele (Fig. 7.38).

### Nervos

Os dois principais nervos da região posterior da escápula são os nervos supraescapular e axilar, ambos se originam do plexo braquial na axila (Fig. 7.38).

#### Nervo supraescapular

O **nervo supraescapular** se origina da base do pescoço, a partir do tronco superior do plexo braquial. Ele passa posterolateralmente à sua origem, através do forame supraescapular, para alcançar a região posterior da escápula, na qual ele se encontra no plano entre o osso e o músculo (Fig. 7.38).

Ele inerva o músculo supraespal e então passa entre a raiz da espinha da escápula e a cavidade glenoidal, para terminar e inervar o músculo infraespal.

Geralmente, o nervo supraescapular não tem ramos cutâneos.

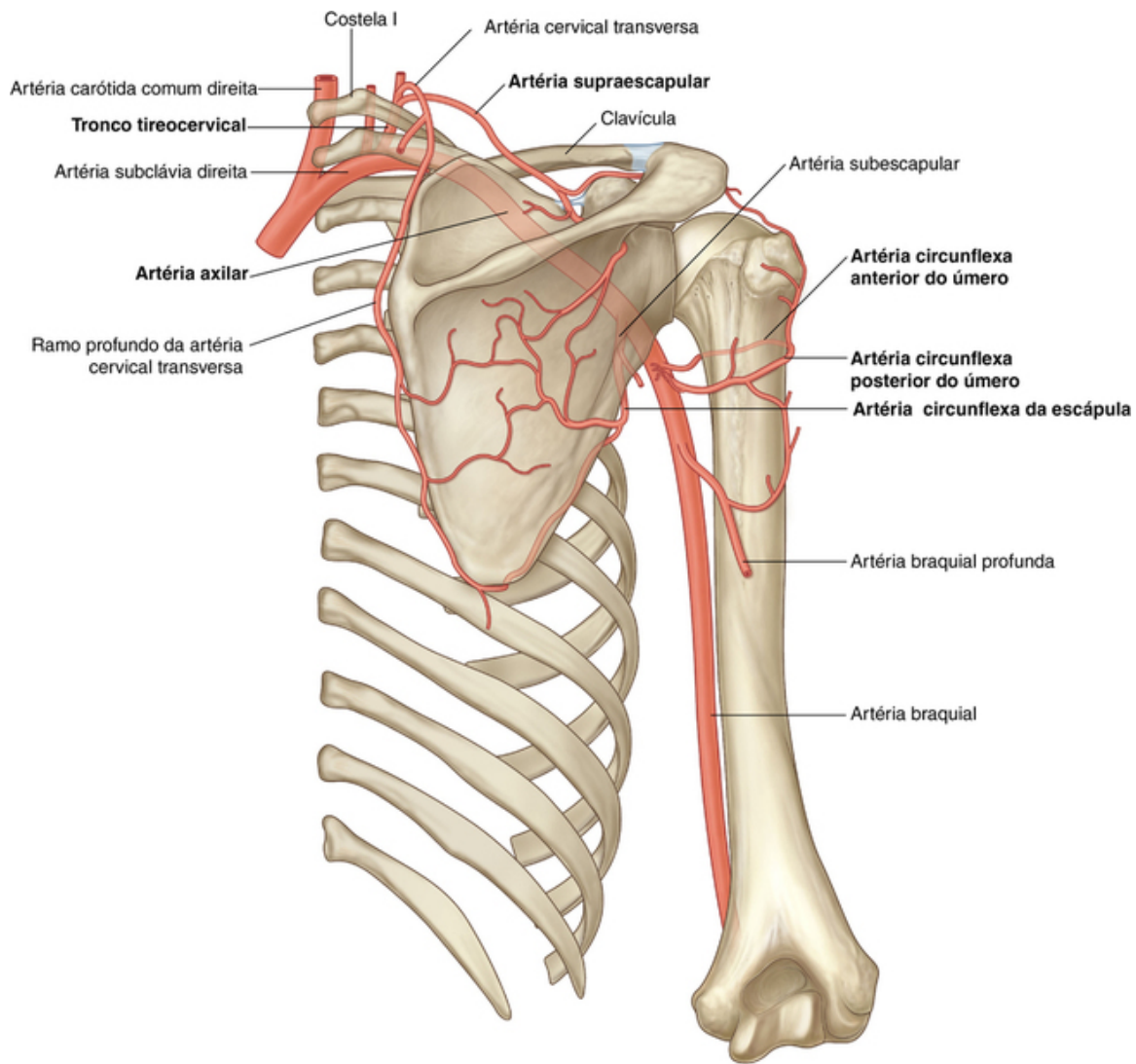
#### Nervo axilar

O **nervo axilar** se origina da divisão posterior do plexo braquial. Deixa a axila, passando através do espaço quadrangular, na parede posterior da axila, e alcança a região posterior da escápula (Fig. 7.38). Junto com a artéria e a veia circunflexa posterior do úmero, está diretamente relacionado à superfície posterior do colo cirúrgico do úmero.

O nervo axilar inerva os músculos deltoide e redondo menor. Além disso, tem um ramo cutâneo, o nervo cutâneo lateral superior do braço, que conduz a sensibilidade geral da pele sobre a metade inferior do músculo deltoide.

### Artérias e veias

Três importantes artérias estão localizadas na região escapular posterior: a artéria supraescapular, a artéria circunflexa posterior do úmero e a artéria circunflexa da escápula. Essas artérias contribuem para interconectar uma rede vascular ao redor da escápula (Fig. 7.39).



**FIG. 7.39** Anastomoses arteriais no ombro.

## Na clínica

### Síndrome do espaço quadrangular

A hipertrofia dos músculos do espaço quadrangular, ou fibrose das extremidades dos músculos, pode lesionar o nervo axilar. Não comumente, produz fraqueza do músculo deltoide. Tipicamente produz atrofia do músculo redondo menor, que pode afetar o controle que os músculos do manguito rotador exercem sobre o movimento do ombro.

### Artéria supraescapular

A **artéria supraescapular** se origina na base do pescoço como um ramo do tronco tireocervical, que, por sua vez, é um dos ramos principais da artéria subclávia (Figs. 7.38 e 7.39). O vaso pode também se originar diretamente da terceira parte da artéria subclávia.

A artéria supraescapular normalmente entra na região posterior da escápula, superiormente ao forame supraescapular, visto que o nervo passa pelo forame. Na região posterior da escápula o vaso segue com o nervo supraescapular.

Além do suprimento dos músculos supraespinal e infraespinal, a artéria supraescapular contribui com ramos para numerosas estruturas ao longo de seu trajeto.

### Artéria circunflexa posterior do úmero

A **artéria circunflexa posterior do úmero** se origina da terceira parte da artéria axilar (Fig. 7.39).

A artéria circunflexa posterior do úmero e o nervo axilar deixam a axila através do espaço quadrangular e penetram na região posterior da escápula. Os vasos suprem os músculos relacionados e a articulação do ombro.

### **Artéria circunflexa da escápula**

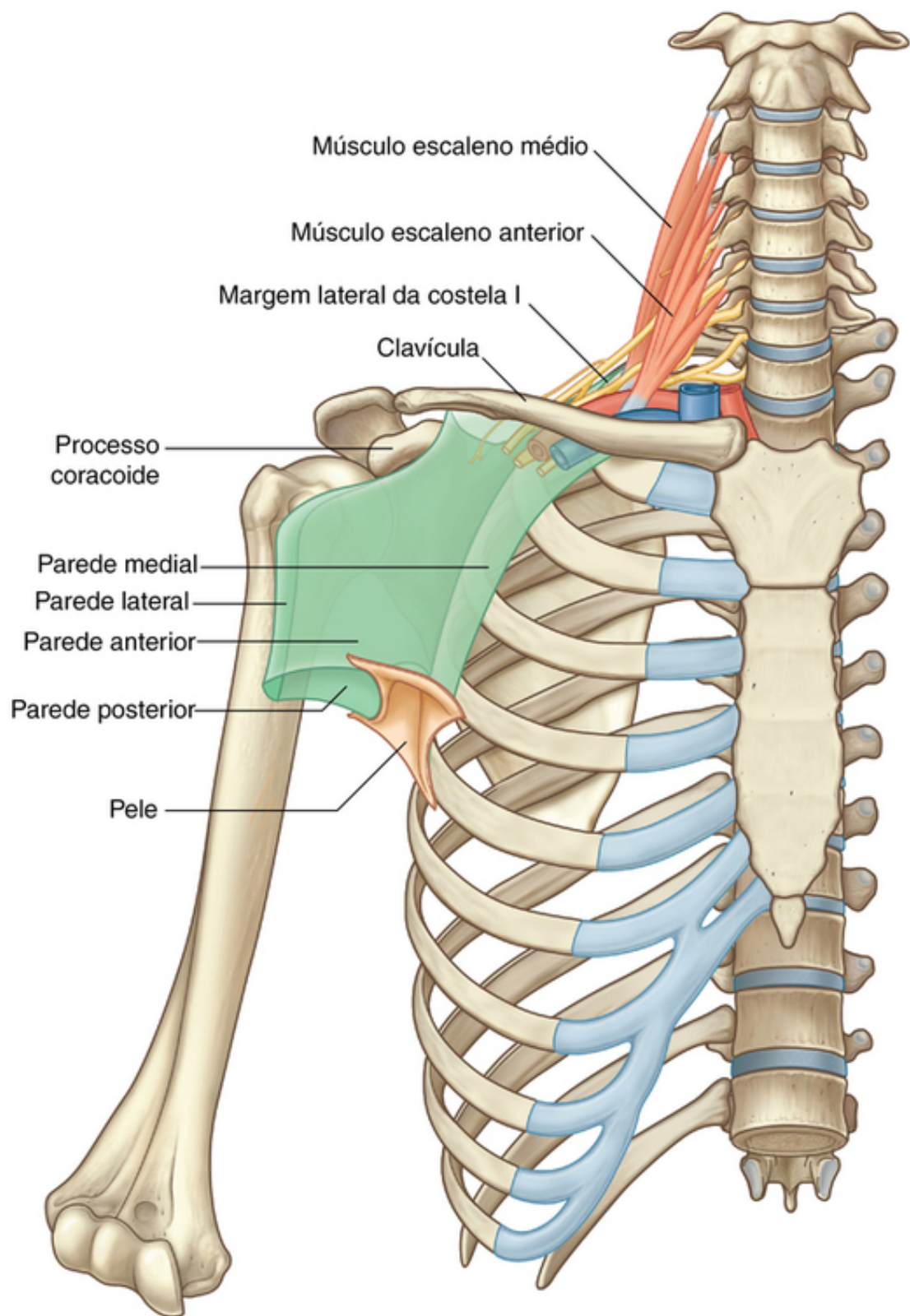
A **artéria circunflexa da escápula** é um ramo da artéria subescapular que também se origina da terceira parte da artéria axilar (Fig. 7.39). A artéria circunflexa da escápula deixa a axila através do espaço triangular e entra na região posterior da escápula, passa através da origem do músculo redondo menor e forma conexões anastomóticas com outras artérias na região.

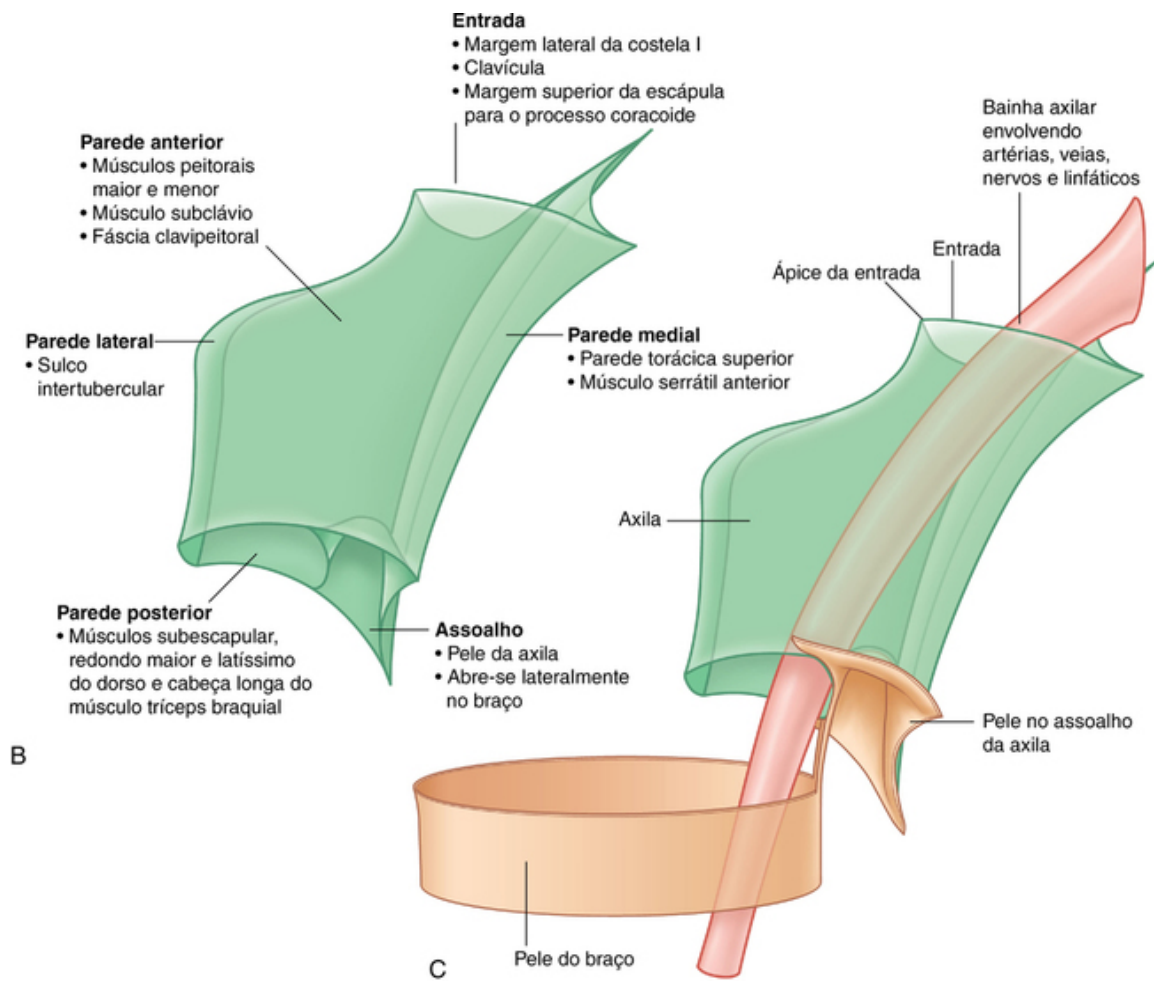
### **Veias**

Veias na região posterior da escápula geralmente seguem as artérias e se conectam com vasos no pescoço, no dorso, no braço e na axila.

## **Axila**

A axila é a porta para o membro superior, que fornece uma área de transição entre o pescoço e o braço (Fig. 7.40A). Formada por clavícula, escápula, parede torácica superior, úmero e músculos relacionados, a axila é um espaço de forma piramidal irregular com:





**FIG. 7.40** Axila. **A.** Paredes e transição entre o pescoço e o braço. **B.** Limites. **C.** Continuidade com o braço.

- quatro lados;
- uma entrada;
- um assoalho (base) (Fig. 7.40 A e B).

A entrada da axila é contínua superiormente com o pescoço, e a parte lateral do assoalho se abre no braço.

Todas as principais estruturas que entram no membro superior ou saem dele passam pela axila (Fig. 7.40C). As aberturas formadas entre os músculos, na parede anterior e posterior, permitem que estruturas passem entre a axila e regiões imediatamente adjacentes (as regiões escapular posterior, peitoral e deltoide).

### Entrada da axila

A entrada da axila é orientada no plano horizontal e tem a forma um pouco triangular, direcionada lateralmente (Fig. 7.40A e B). As margens da entrada são completamente formadas por osso:

- A margem medial é a margem lateral da costela I.
- A margem anterior é a face posterior da clavícula.
- A margem posterior é a margem superior da escápula, acima do processo coracoide.

Os principais vasos e nervos passam entre o pescoço e a axila, cruzando sobre a margem lateral da costela I e através da entrada da axila (Fig. 7.40A).

A artéria subclávia, o principal vaso sanguíneo que supre o membro superior, torna-se artéria axilar quando cruza a margem lateral da costela I e entra na axila. Similarmente, a veia axilar torna-se veia subclávia quando passa sobre a margem lateral da costela I e deixa a axila para entrar no pescoço.

Na altura da entrada da axila, a veia axilar é anterior à artéria axilar, que, por sua vez, é anterior aos troncos do plexo braquial.

O tronco inferior do plexo braquial se encontra diretamente na costela I na região do pescoço, assim como faz a artéria e veia subclávia. Como eles passam sobre a costela I, a veia e a artéria estão separadas pela inserção do músculo escaleno anterior (Fig. 7.40A).



## Parede anterior

A parede anterior da axila é formada pela porção lateral do músculo peitoral maior, pelo músculo peitoral menor, profundamente, e a fáscia clavipeitoral ([Tabela 7.3](#)).

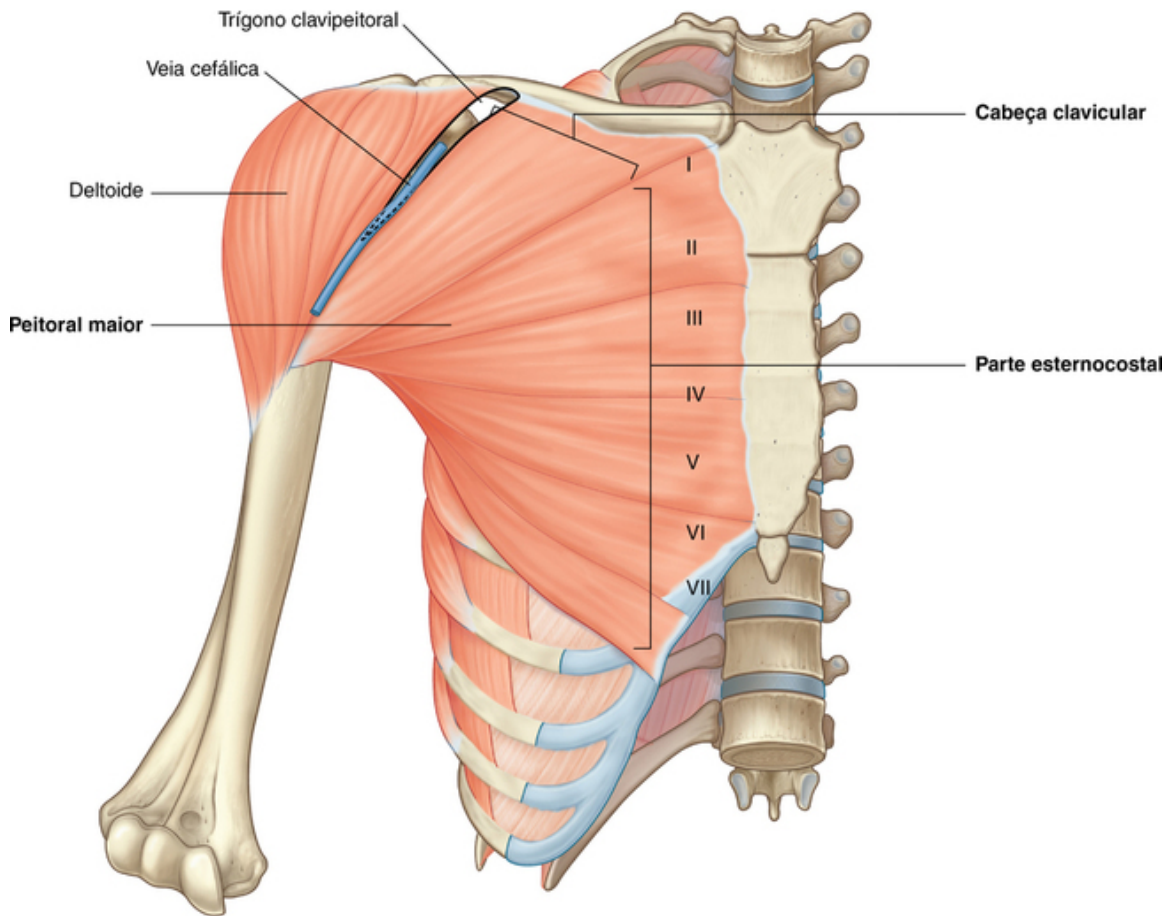
**Tabela 7.3**

**Músculos da parede anterior da axila (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos innervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Peitoral maior	Cabeça clavicular — superfície anterior da metade medial da clavícula; cabeça esternocostal — superfície anterior do esterno; primeiras sete cartilagens costais; epífise esternal da sexta costela; aponeurose do oblíquo externo	Borda lateral do sulco intertubercular do úmero	Nervos peitorais medial e lateral; cabeça clavicular ( <b>C5</b> , <b>C6</b> ; cabeça esternocostal ( <b>C6</b> , <b>C7</b> , <b>C8</b> , <b>T1</b> ))	Flexão, adução e rotação medial do braço na articulação do ombro; cabeça clavicular — flexão do braço estendido; cabeça esternocostal — extensão do braço flexionado
Subclávio	Primeira costela na junção entre a costela e a cartilagem costal	Sulco na superfície inferior do terço médio da clavícula	Nervo do subclávio ( <b>C5</b> , <b>C6</b> )	Abaixa a ponta do ombro; traciona a clavícula medialmente para estabilizar a articulação esterno clavicular
Peitoral menor	Superfícies anteriores e margens superiores das costelas de III a V; fáscia profunda sobreposta aos espaços intercostais relacionados	Processo coracoide da escápula (borda medial e superfície superior)	Nervo peitoral medial ( <b>C5</b> , <b>C6</b> , <b>C7</b> , <b>C8</b> , <b>T1</b> )	Abaixa a ponta do ombro; protraí a escápula

## Músculo peitoral maior

O músculo **peitoral maior** é o maior e mais superficial músculo da parede anterior do tórax ([Fig. 7.41](#)). Sua margem inferior está abaixo da prega axilar anterior, que marca a margem anteroinferior da axila. O músculo tem duas partes:



**FIG. 7.41** Músculo peitoral maior.

- A parte clavicular se origina da metade medial da clavícula.
- A parte esternocostal se origina da parte medial da parede anterior do tórax — com frequência, fibras dessa parte continuam inferior e medialmente para se inserir na parede anterior do abdome, formando uma parte abdominal adicional do músculo.

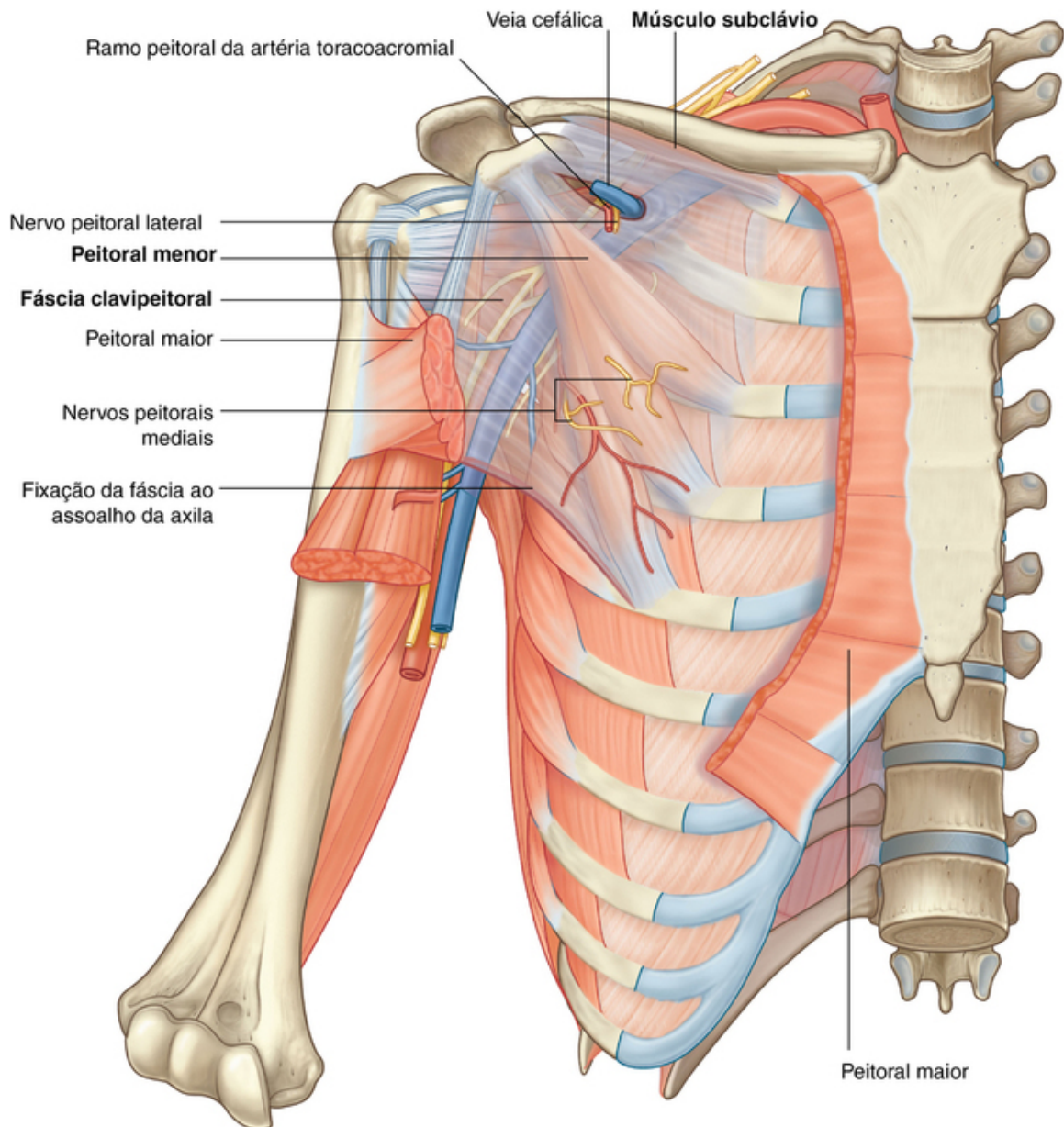
O músculo se insere no lábio lateral do sulco intertubercular do úmero. As partes do músculo que têm origem superior no tronco (parte clavicular) se inserem inferiormente e mais anterior no lábio lateral do sulco intertubercular do que as partes do músculo que se originam inferiormente.

Agindo juntas, as duas partes do peitoral maior flexionam, aduzem e rodam medialmente o braço na articulação do ombro. A parte clavicular flexiona o braço de uma posição estendida, ao passo que a parte esternocostal estende o braço de uma posição flexionada, particularmente contra uma resistência.

O músculo peitoral maior é inervado pelos nervos peitoral lateral e medial, que se originam do plexo braquial na axila.

### Músculo subclávio

O músculo **subclávio** é um pequeno músculo que se encontra profundamente ao músculo peitoral maior e passa entre a clavícula e a costela I (Fig. 7.42). Origina-se medialmente, como um tendão, da costela I, na junção entre a costela e sua cartilagem costal. Passa lateral e superiormente para se inserir, através de uma inserção muscular, em um sulco raso e alongado na superfície inferior do terço médio da clavícula.



**FIG. 7.42** Músculos peitoral menor e subclávio, além da fáscia clavipectoral.

A função do músculo subclávio não está totalmente clara, mas pode agir tracionando o ombro para baixo, depressando a clavícula, e pode também estabilizar a articulação esternoclavicular, tracionando a clavícula medialmente.

O músculo subclávio é innervado por um pequeno ramo do tronco superior do plexo braquial (nervo subclávio).

### Peitoral menor

O **músculo peitoral menor** é um pequeno músculo de forma triangular que se localiza profundamente ao músculo peitoral maior e passa da parede anterior do tórax para o processo coracoide da escápula (Fig. 7.42). Origina-se através de três porções, projetando-se da superfície anterior, da margem superior das costelas III a V e da fáscia sobre os músculos dos espaços intercostais relacionados. As fibras musculares passam superior e lateralmente para se inserir nas faces medial e superior do processo coracoide.

O músculo peitoral menor retrai a escápula (tracionando a escápula anteriormente na parede torácica) e deprime o ângulo lateral da escápula.

O músculo peitoral menor é innervado pelo nervo peitoral medial, que se origina do plexo braquial na axila.

### Fáscia clavipectoral

A fáscia clavipectoral é uma lâmina espessa de tecido conjuntivo que conecta a clavícula ao assoalho da axila

(Fig. 7.42). Ela inclui os músculos subclávio e peitoral menor e estende-se na distância entre eles.

Estruturas passam entre a axila e sua parede anterior, seguindo através da fáscia clavipeitoral entre os músculos peitoral menor e o subclávio ou inferiormente ao músculo peitoral menor.

Importantes estruturas que passam entre os músculos subclávio e peitoral menor incluem a veia cefálica, a artéria toracoacromial e o nervo peitoral lateral.

A artéria torácica lateral deixa a axila, passando através da fáscia, inferiormente ao músculo peitoral menor.

O nervo peitoral medial deixa a axila, penetrando diretamente através do músculo peitoral menor para suprir esse músculo e alcançar o músculo peitoral maior. Ocasionalmente, ramos do nervo peitoral medial passam ao redor da margem inferior do músculo peitoral menor para alcançar e inervar o músculo peitoral maior.

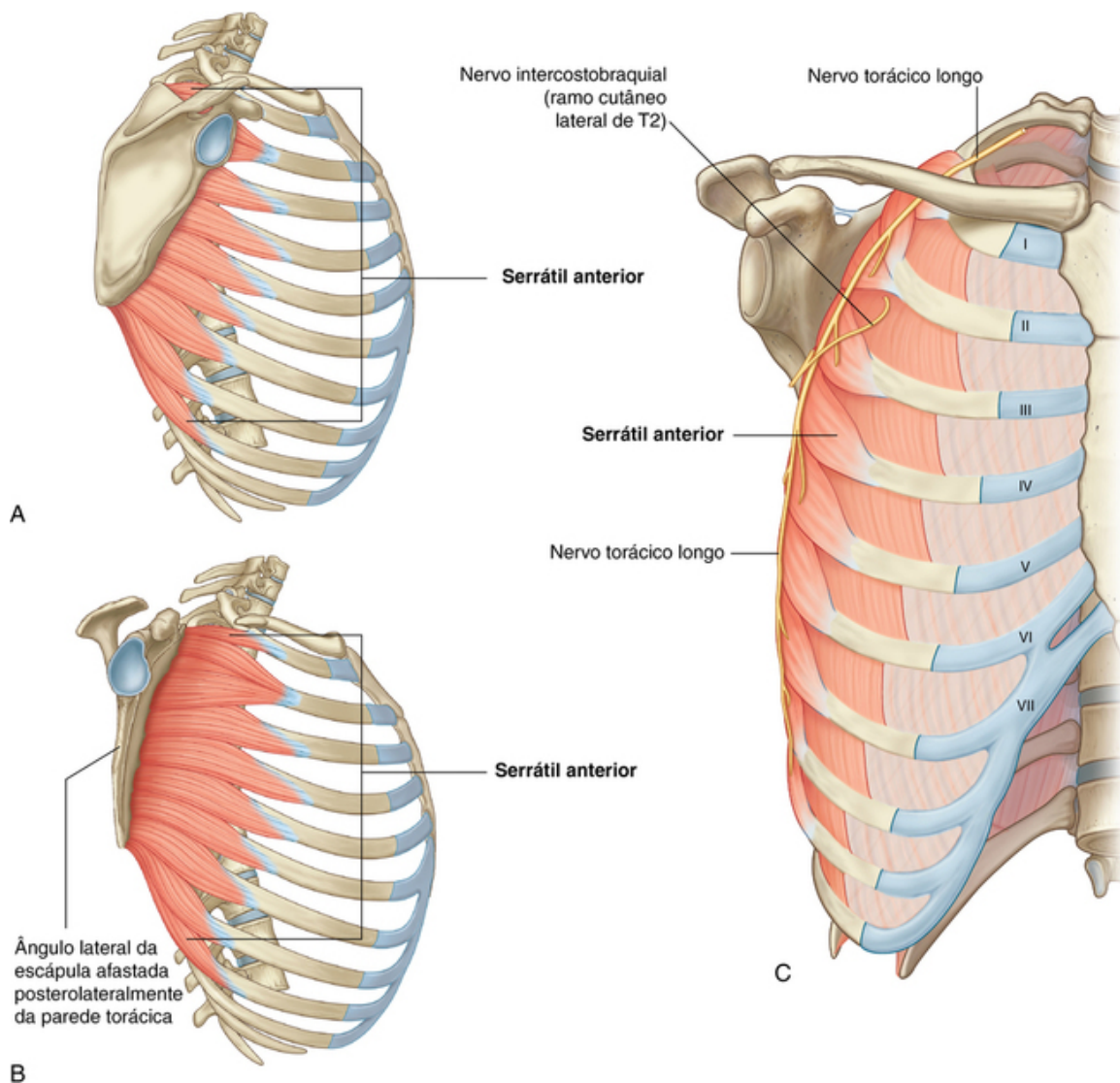
## Parede medial

A parede medial da axila consiste em parede superior do tórax (as costelas e os tecidos intercostais relacionados) e músculo serrátil anterior (Figs. 7.40 e 7.43 e Tabela 7.4).

**Tabela 7.4**

**Músculos da parede medial da axila (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Serrátil anterior	Superfícies laterais das 8-9 costelas superiores e fáscia sobreposta aos espaços intercostais relacionados	Superfície costal da borda medial da escápula	Nervo torácico longo (C5, C6, C7)	Protração e rotação da escápula; mantém a borda medial e o ângulo inferior da escápula opostos à parede torácica



**FIG. 7.43** Parede medial da axila. **A.** Vista lateral. **B.** Vista lateral com o ângulo escapular lateral retraído posteriormente. **C.** Vista anterior.

### Serrátil anterior

O **músculo serrátil** anterior se origina como fitas musculares a partir da superfície lateral das costelas I a IX e a fáscia profunda sobre os espaços intercostais relacionados (Fig. 7.43). O músculo forma uma lâmina plana, que passa posteriormente ao redor da parede torácica para se inserir na face costal da margem medial da escápula.

O músculo serrátil anterior traciona a escápula anteriormente sobre a parede torácica e facilita sua rotação. Também mantém a face costal da escápula firmemente oposta à parede torácica.

O músculo serrátil anterior é innervado pelo nervo torácico longo, que é derivado das raízes do plexo braquial; ele passa através da axila, ao longo da parede medial e verticalmente abaixo do músculo serrátil anterior em sua superfície externa, bem profunda à pele e ao tecido celular subcutâneo.

### Nervo intercostobraquial

A única principal estrutura que passa diretamente através da parede medial para a axila é o nervo intercostobraquial (Fig. 7.43). Esse nervo é ramo do nervo cutâneo lateral do segundo nervo intercostal (ramo anterior de T2). Comunica-se com um ramo do plexo braquial (o nervo cutâneo medial do braço) na axila e supre a pele da face superior e posteromedial do braço, que é parte do dermatomo de T2.

## Na clínica

### Escápula alada



Devido ao nervo torácico longo passar no sentido distal da parede lateral do tórax, na superfície externa do músculo serrátil anterior, bem abaixo da pele e do tecido celular subcutâneo, ele é vulnerável a lesões. A perda da função desse músculo causa elevação da margem medial da escápula e, particularmente, do ângulo inferior, resultando na “asa” característica da escápula quando empurrada para a frente com o membro superior. Além disso, a elevação normal do membro superior não é mais possível.

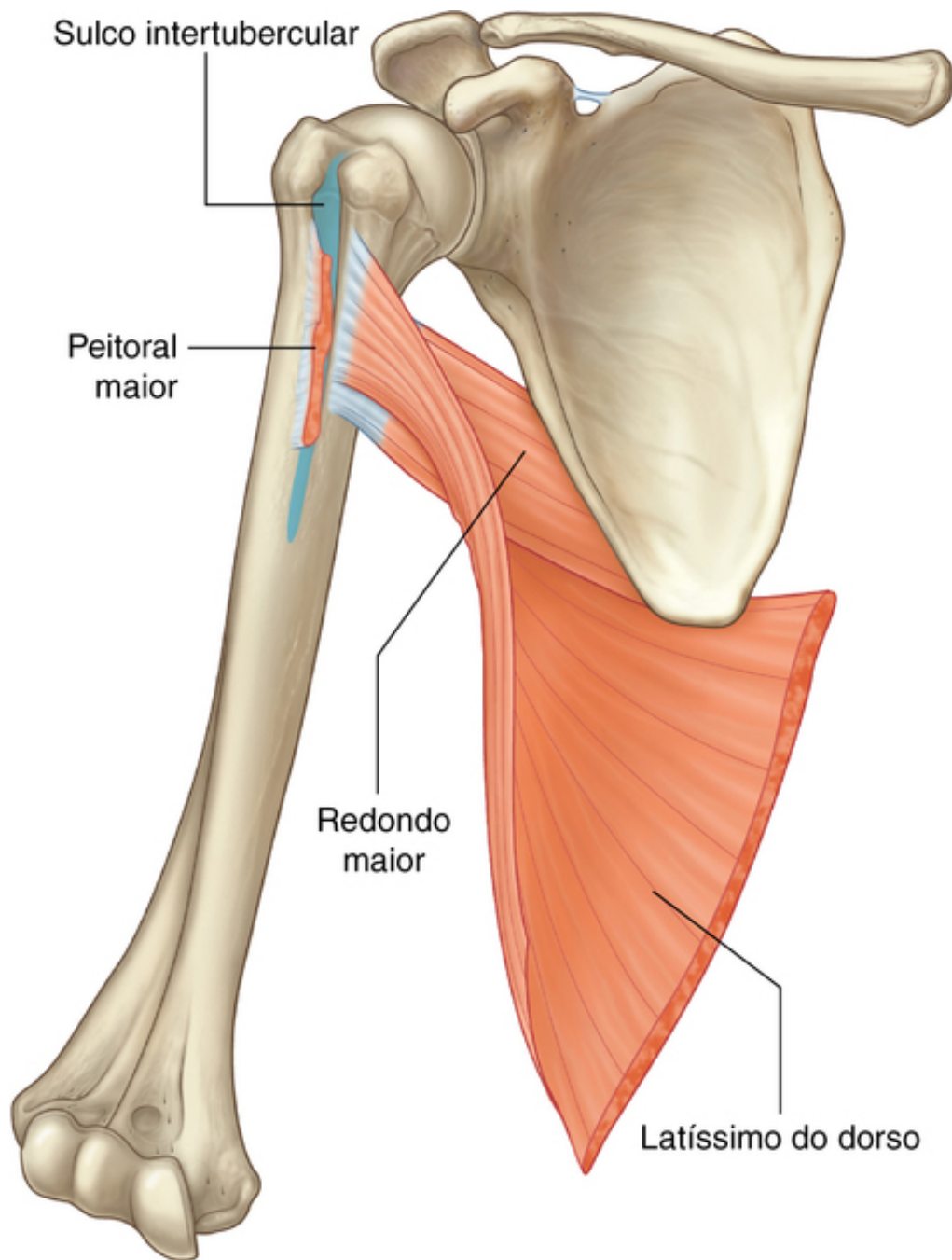
### **Parede lateral**

A parede lateral da axila é estreita e formada inteiramente pelo sulco intertubercular do úmero ([Fig. 7.44](#)). O músculo peitoral maior da parede anterior se insere no lábio lateral da crista do tubérculo maior. Os músculos latíssimo do dorso e redondo maior da parede posterior se inserem no lábio medial da crista do tubérculo menor e medialmente a esta crista, respectivamente ([Tabela 7.5](#)).

**Tabela 7.5**

**Músculos das paredes lateral e posterior da axila (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo; os segmentos espinais em parênteses não inervam o músculo consistentemente)**

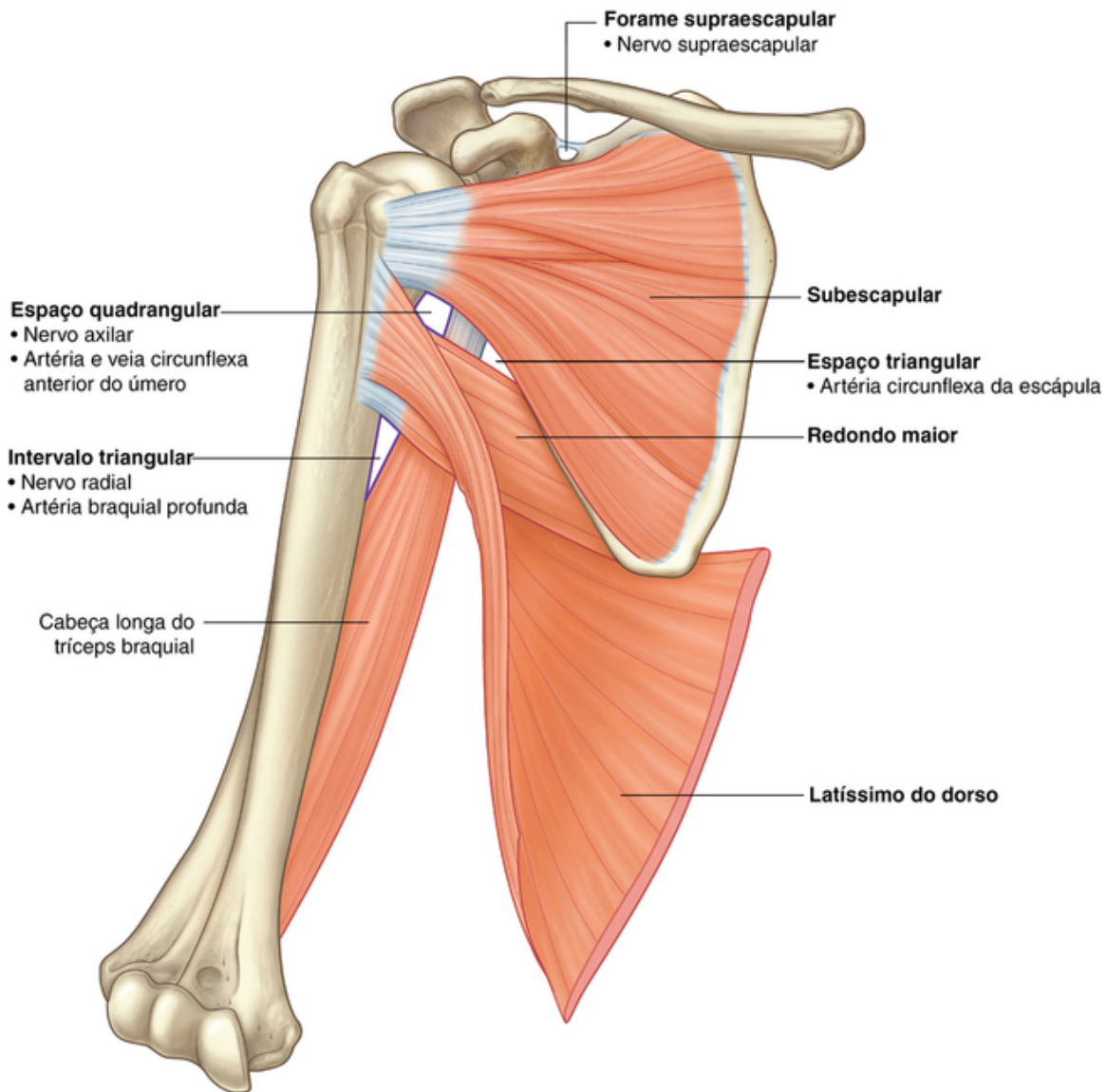
Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Subescapular	Dois terços mediais da fossa subescapular	Tubérculo menor do úmero	Nervos subescapulares superior e inferior (C5, <b>C6</b> , (C7))	Músculo do manguito rotador; rotação medial do braço na articulação do ombro
Redondo maior	Área oval alongada na superfície posterior do ângulo inferior da escápula	Borda medial do sulco intertubercular na superfície anterior do úmero	Nervo subescapular inferior ( <b>C5</b> , <b>C6</b> , C7)	Rotação medial e extensão do braço na articulação do ombro
Latíssimo do dorso	Processos espinhosos das seis vértebras torácicas inferiores e ligamentos interespinais relacionados; via fáscia toracolombar para os processos espinhosos das vértebras lombares, ligamentos interespinais relacionados e crista ilíaca; 3-4 costelas inferiores	Assoalho do sulco intertubercular	Nervo toracodorsal (C6, <b>C7</b> , C8)	Adução, rotação medial e extensão do braço na articulação do ombro
Cabeça longa do tríceps braquial	Tubérculo infraglenoidal da escápula	Tensão comum de inserção nas cabeças medial e lateral do olécrano da ulna	Nervo radial (C6, <b>C7</b> , C8)	Extensão do antebraço na articulação do cotovelo; acessório na abdução e extensão no braço na articulação do ombro



**FIG. 7.44** Parede lateral da axila.

### **Parede posterior**

A parede posterior da axila é complexa (Figs. 7.45 e 7.50). Sua estrutura óssea é formada pela face costal da escápula. Os músculos da parede são:



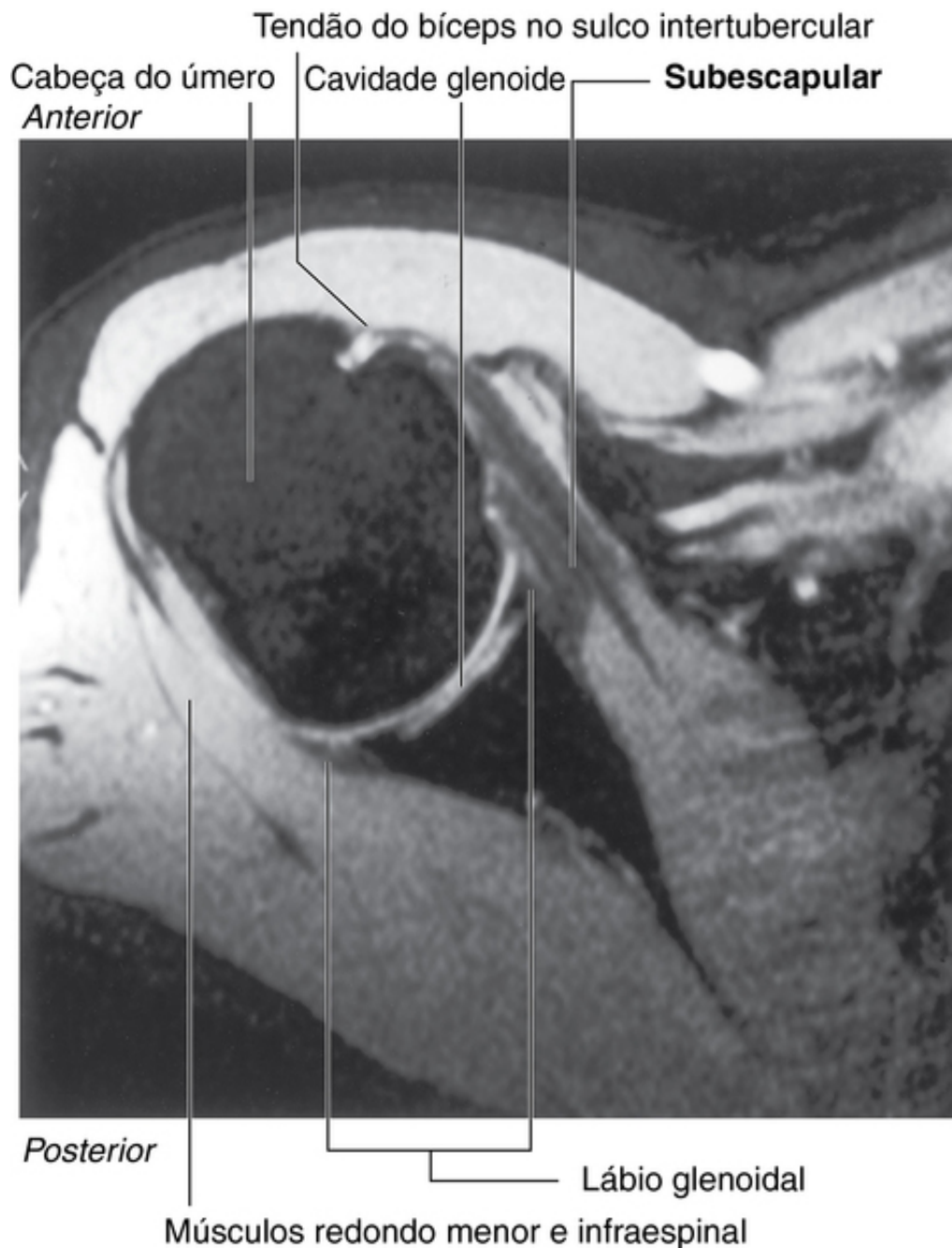
**FIG. 7.45** Parede posterior da axila.

- o músculo subescapular (associado à face costal da escápula);
- a parte distal dos músculos latíssimo do dorso e redondo maior (que passam na parede do dorso e na região posterior da escápula);
- a parte proximal da cabeça longa do músculo tríceps braquial (que passa verticalmente para baixo da parede e no braço).

Espaços entre os músculos da parede posterior formam aberturas através das quais estruturas passam entre a axila, a região posterior da escápula e o compartimento posterior do braço.

### Músculo subescapular

O músculo **subescapular** forma o maior componente da parede posterior da axila. Origina-se da fossa subescapular e se insere no tubérculo menor do úmero (Figs. 7.45 e 7.46). O tendão cruza imediatamente anterior à cápsula articular da articulação do ombro.



**FIG. 7.46** Imagem de ressonância magnética da articulação do ombro no plano transverso ou horizontal.

Junto com os três músculos das regiões superior e posterior da escápula (os músculos supraespinal, infraespinal e redondo menor), o músculo subescapular é um membro dos músculos do manguito rotador, que estabiliza a articulação do ombro.

O músculo subescapular é innervado por ramos do plexo braquial (os nervos **subescapulares superior e inferior**), que se originam na axila.

### Redondo maior e latíssimo do dorso

O aspecto inferolateral da parede posterior da axila é formado pela parte terminal do músculo **redondo maior** e pelo tendão do músculo **latíssimo do dorso** (Fig. 7.45). Essas duas estruturas se encontram abaixo da prega posterior da axila, marcando sua margem posteroinferior.

O tendão do músculo latíssimo do dorso curva-se na margem inferior do músculo redondo maior na parede posterior, inserindo-se no lábio medial da crista do tubérculo menor do úmero lateralmente ao músculo redondo maior. Como consequência, a margem inferior do músculo redondo maior define lateralmente o limite inferior da axila.



Assim, a artéria axilar torna-se a artéria braquial quando cruza a margem inferior do músculo redondo maior.

### **Cabeça longa do músculo tríceps braquial**

A **cabeça longa do músculo tríceps braquial** passa verticalmente através da parede posterior da axila e, junto com os músculos e ossos adjacentes, resulta na formação de três aberturas, por meio das quais as principais estruturas passam através da parede posterior:

- o espaço quadrangular;
- o espaço triangular;
- o intervalo triangular (Fig. 7.45).

### **Vias de acesso para a parede posterior**

(“Vias de acesso para a região posterior da escápula”, p. 717-721 e Figs. 7.37 e 7.38).

#### **Espaço quadrangular**

O espaço quadrangular fornece uma passagem para nervos e vasos que atravessam a axila e as regiões escapular e deltóidea mais posteriores (Fig. 7.45). Quando visto anteriormente, seus limites são formados:

- pela margem inferior do músculo subescapular;
- pelo colo cirúrgico do úmero;
- pela margem superior do músculo redondo maior;
- pela margem lateral da cabeça longa do músculo tríceps braquial.

Passando através do espaço quadrangular estão o nervo axilar, a artéria e a veia circunflexa posterior do úmero.

#### **Espaço triangular**

O **espaço triangular** é uma área de comunicação entre a Quando vista anteriormente, é formado:

- pela margem medial da cabeça longa do músculo tríceps braquial;
- pela margem superior do músculo redondo maior;
- pela margem inferior do músculo subescapular.

A artéria e a veia circunflexa da escápula passam nesse espaço.

#### **Intervalo triangular**

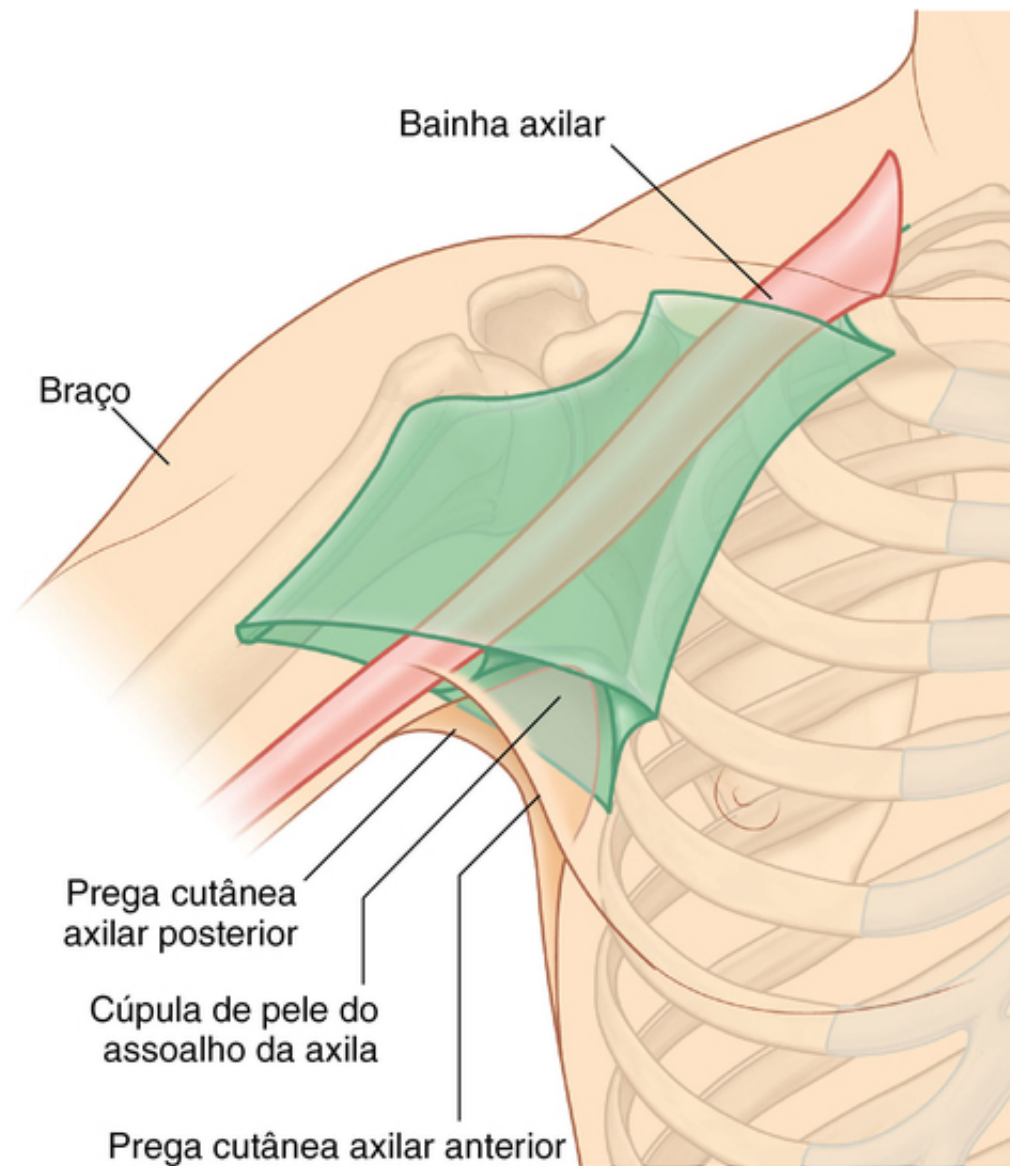
O intervalo triangular é formado:

- pela margem lateral da cabeça longa do músculo tríceps braquial;
- pelo corpo do úmero;
- pela margem inferior do músculo redondo maior (Fig. 7.45).

O nervo radial sai da axila, percorrendo através desse intervalo para alcançar o compartimento posterior do braço.

### **Assoalho**

O assoalho da axila é formado pela fáscia e por uma cúpula de pele que atravessa a distância entre as margens inferiores das paredes (Figs. 7.40B e 7.47). É suportado pela fáscia clavipeitoral. Em um paciente, a prega axilar anterior é mais superior em posição que a prega axilar posterior.



**FIG. 7.47** Assoalho da axila.

Inferiormente, estruturas entram e saem da axila imediatamente lateral ao assoalho, no qual as paredes anterior e posterior da axila convergem, e a axila é contínua com o compartimento anterior do braço.

### **Conteúdos da axila**

Passando através da axila estão os principais vasos, nervos e linfáticos do membro superior. O espaço também contém as partes proximais de dois músculos do braço, o processo axilar da mama e coleções de linfonodos, que drenam o membro superior, as paredes anterior e posterior do tórax e a porção supraumbilical da parede anterolateral do abdome.

As partes proximais dos músculos bíceps braquial e coracobraquial passam através da axila ([Tabela 7.6](#)).

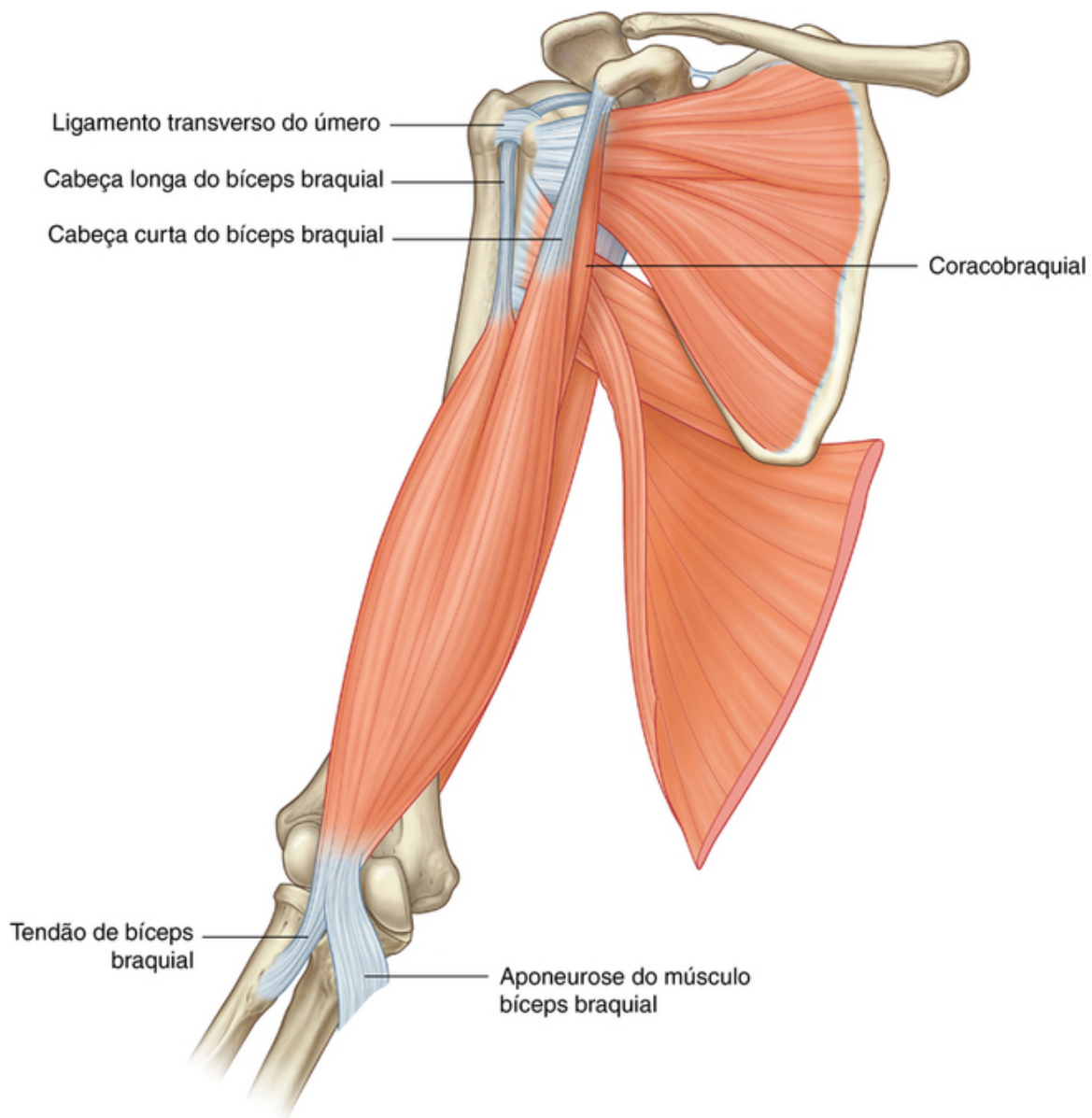
**Tabela 7.6**

**Músculos com partes que passam pela axila (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Bíceps braquial	Cabeça longa — tubérculo supraglenoidal da escápula; cabeça curta — ápice do processo coracoide	Tuberosidade do rádio	Nervo musculocutâneo ( <b>C5, C6</b> )	Poderoso flexor do antebraço na articulação do cotovelo e supinador do antebraço; flexor acessório do braço na articulação do ombro
Coracobraquial	Ápice do processo coracoide	Acidente linear na diáfise do úmero no lado medial	Nervo musculocutâneo ( <b>C5, C6, C7</b> )	Flexor do braço na articulação do ombro; aduz o braço

### **Bíceps braquial**

O músculo **bíceps braquial** se origina de duas cabeças ([Fig. 7.48](#)):



**FIG. 7.48** Conteúdo da axila: músculos.

- A cabeça curta se origina do ápice do processo coracoide da escápula e passa verticalmente através da axila para o braço, no qual se une à cabeça longa.
- A cabeça longa se origina de um tendão do tubérculo supraglenoidal da escápula, passa sobre a cabeça do úmero profundamente à cápsula articular da articulação do ombro e entra no sulco intertubercular, no qual se mantém em posição por um ligamento, o ligamento transverso do úmero, que atravessa a distância entre os tubérculos maior e menor; o tendão passa através da axila no sulco intertubercular e forma um ventre muscular na parte proximal do braço.

As cabeças longa e curta do músculo se unem nas regiões distais do braço e se inserem, principalmente, como um tendão único na tuberosidade do rádio, localizada no antebraço.

O músculo bíceps braquial é, principalmente, um poderoso flexor do antebraço na articulação do cotovelo e um poderoso supinador do antebraço. Pelo fato de ambas as cabeças se originarem da escápula, o músculo também age como um flexor acessório do braço na articulação do ombro. Ademais, a cabeça longa previne o movimento superior do úmero, na cavidade glenoidal.

O músculo bíceps braquial é innervado pelo nervo musculocutâneo.

### Coracobraquial

O músculo **coracobraquial**, junto com a cabeça curta do músculo bíceps braquial, origina-se do ápice do processo coracoide (Fig. 7.48). Ele passa verticalmente através da axila para se inserir em um pequeno

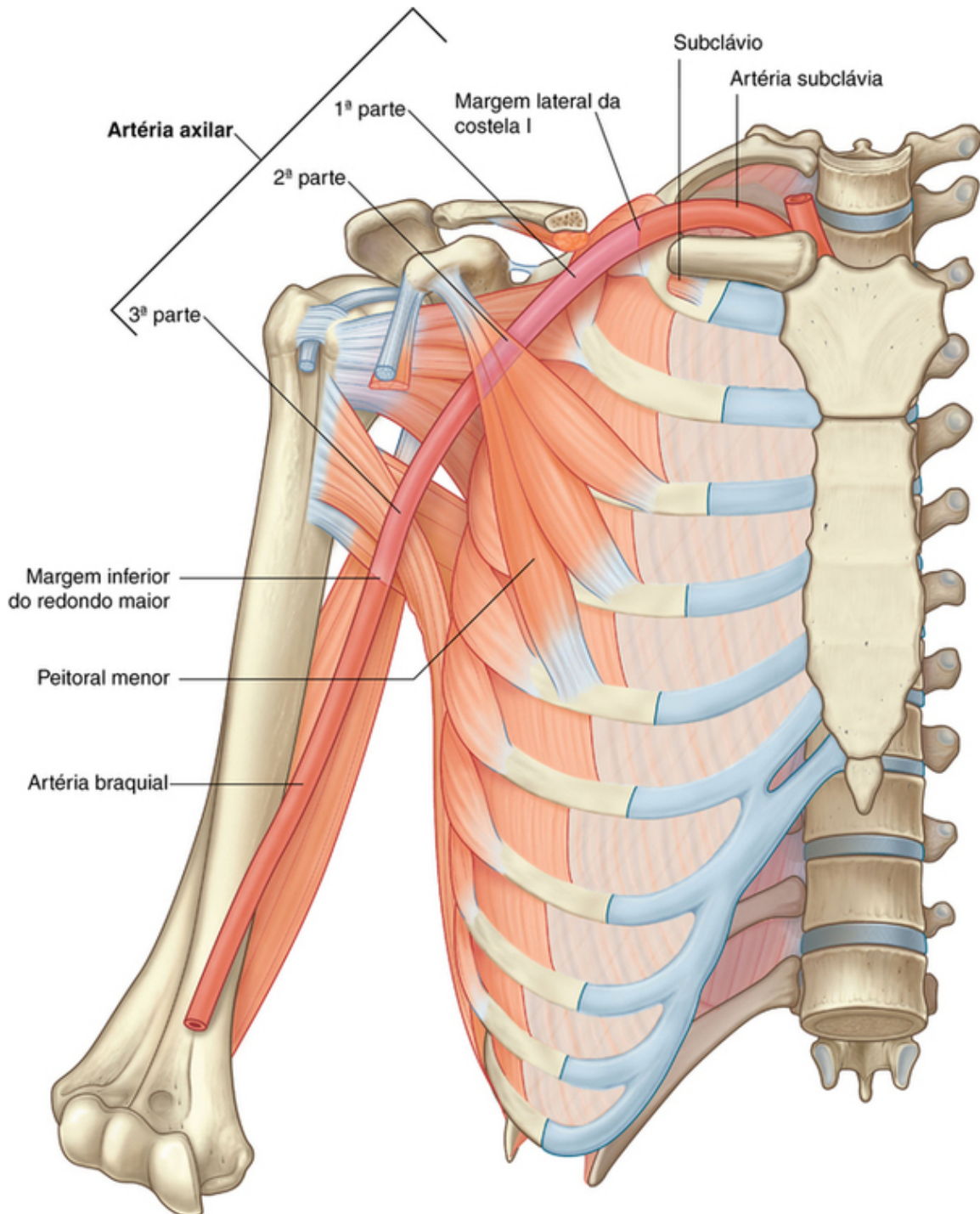
espessamento linear na face medial do úmero, aproximadamente no meio do corpo desse osso.

O músculo coracobraquial flexiona o braço na articulação do ombro.

Na axila, a superfície medial do músculo coracobraquial é perfurada pelo nervo musculocutâneo, que o inerva e então passa através do músculo para entrar no braço.

### Artéria axilar

A artéria axilar supre as paredes da axila e as regiões relacionadas e continua como o principal suprimento sanguíneo para a maioria das partes distais do membro superior (Fig. 7.49).



**FIG. 7.49** Conteúdo da axila: artéria axilar.

A artéria subclávia, no pescoço, torna-se artéria axilar na margem lateral da costela I e passa através da axila, tornando-se a artéria braquial na margem inferior do músculo redondo maior.

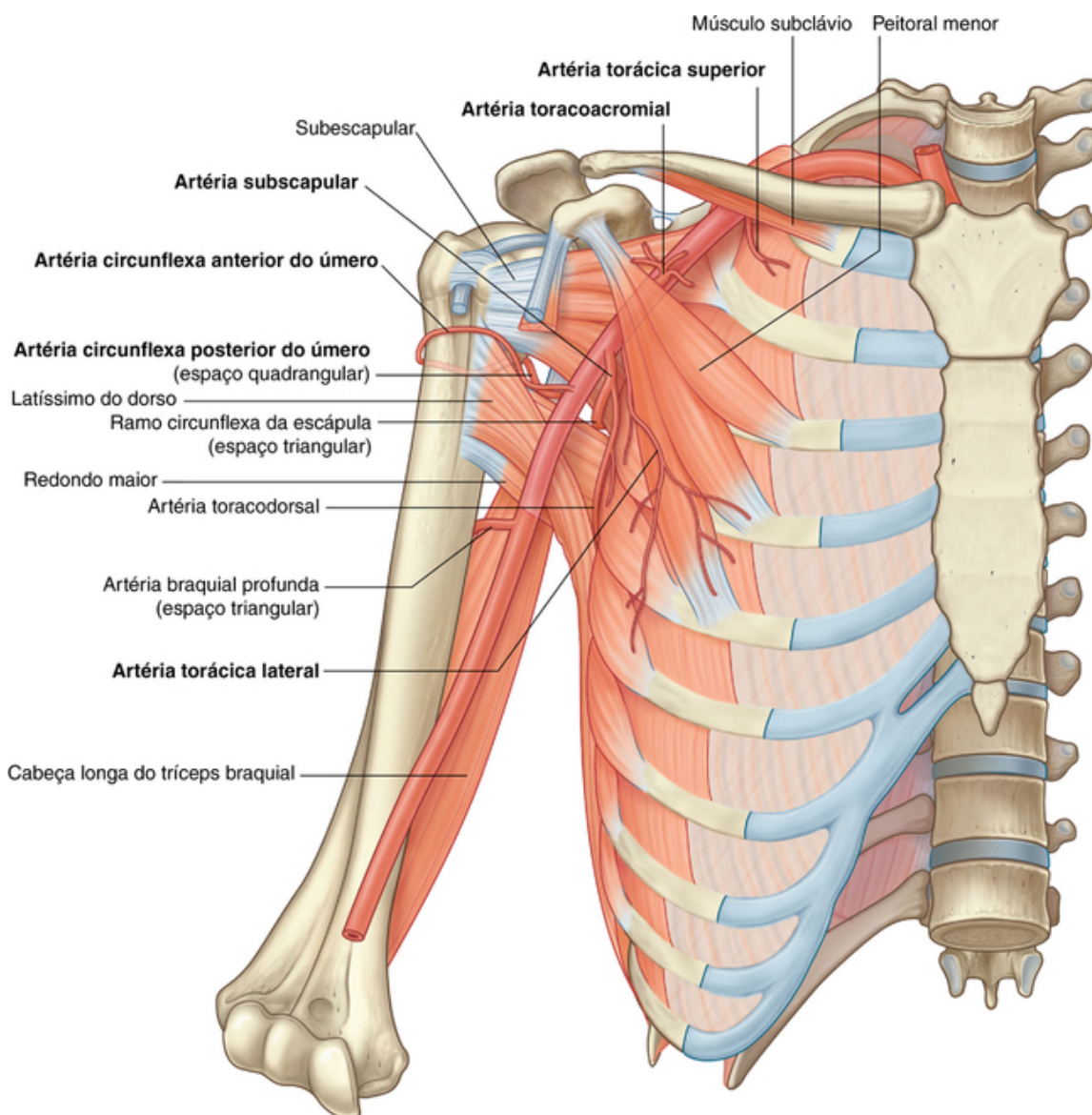


A artéria axilar é dividida, em três partes, pelo músculo peitoral menor, que cruza anteriormente o vaso (Fig. 7.49).

- A primeira parte é medial ao músculo peitoral menor.
- A segunda parte é posterior ao músculo peitoral menor.
- A terceira parte é lateral ao músculo peitoral menor.

Geralmente, seis ramos emergem da artéria axilar:

- Um ramo, a **artéria torácica superior**, se origina da primeira parte (medial).
- Dois ramos, a **artéria toracoacromial** e a **artéria torácica lateral**, se originam da segunda parte (posterior).
- Três ramos, a **artéria subescapular**, a **artéria circunflexa anterior do úmero** e a **artéria circunflexa posterior do úmero**, se originam da terceira parte (lateral) (Fig. 7.50).



**FIG. 7.50** Ramos da artéria axilar.

### Artéria torácica superior

A artéria torácica superior é pequena e se origina da superfície anterior da primeira parte da artéria axilar (Fig. 7.50). Ela supre regiões superiores das paredes medial e anterior do tórax.

### Artéria toracoacromial

A artéria toracoacromial é pequena e se origina da superfície anterior da segunda parte da artéria axilar, bem posterior à margem medial do músculo peitoral menor (Fig. 7.50). Ela se curva ao redor da margem medial do

músculo, penetra a fáscia clavipeitoral e imediatamente se divide em quatro ramos — os ramos peitoral, deltoide, clavicular e acromial, que suprem a parede anterior da axila e regiões relacionadas.

Adicionalmente, o ramo peitoral contribui com suprimento vascular para a mama, e o ramo deltoide passa no trigono clavipeitoral, no qual acompanha a veia cefálica e supre regiões adjacentes (Fig. 7.41).

### Artéria torácica lateral

A artéria torácica lateral surge da superfície lateral da segunda parte da artéria axilar, posterior à margem lateral do músculo peitoral menor (Fig. 7.50). Ela segue a margem do músculo para a parede torácica e supre as paredes medial e anterior da axila. Na mulher, ramos emergem ao redor da margem lateral do músculo peitoral maior e contribuem para o suprimento vascular da mama.

### Artéria subescapular

A artéria subescapular é o maior ramo da artéria axilar e o principal suprimento para a parede posterior da axila (Fig. 7.50). Também contribui para o suprimento sanguíneo da região posterior da escápula.

A artéria subescapular se origina da superfície posterior da terceira parte da artéria axilar, segue a face costal do músculo subescapular por uma curta distância e então se divide em dois ramos terminais, a **artéria circunflexa da escápula** e a **artéria toracodorsal**.

■ A artéria circunflexa da escápula passa através do espaço triangular entre os músculos redondo menor, redondo maior e cabeça longa do músculo tríceps braquial. Posteriormente, passa posteriormente ou perfura a origem do músculo redondo menor para entrar na fossa infraespinal. Anastomosa-se com a artéria supraescapular e o **ramo profundo (artéria dorsal da escápula)** da artéria cervical transversa, contribuindo, dessa maneira, para uma rede anastomótica vascular ao redor da escápula.

■ A artéria toracodorsal segue aproximadamente a margem lateral da escápula para o ângulo inferior. Contribui para o suprimento vascular das paredes posterior e medial da axila.

### Artéria circunflexa anterior do úmero

A **artéria circunflexa anterior do úmero** é pequena, comparada com a artéria circunflexa posterior do úmero, e se origina da região lateral da terceira parte da artéria axilar (Fig. 7.50). Passa anteriormente ao colo cirúrgico do úmero e se anastomosa com a artéria circunflexa posterior.

A artéria circunflexa anterior do úmero fornece ramos para tecidos adjacentes, que incluem a articulação do ombro e a cabeça do úmero.

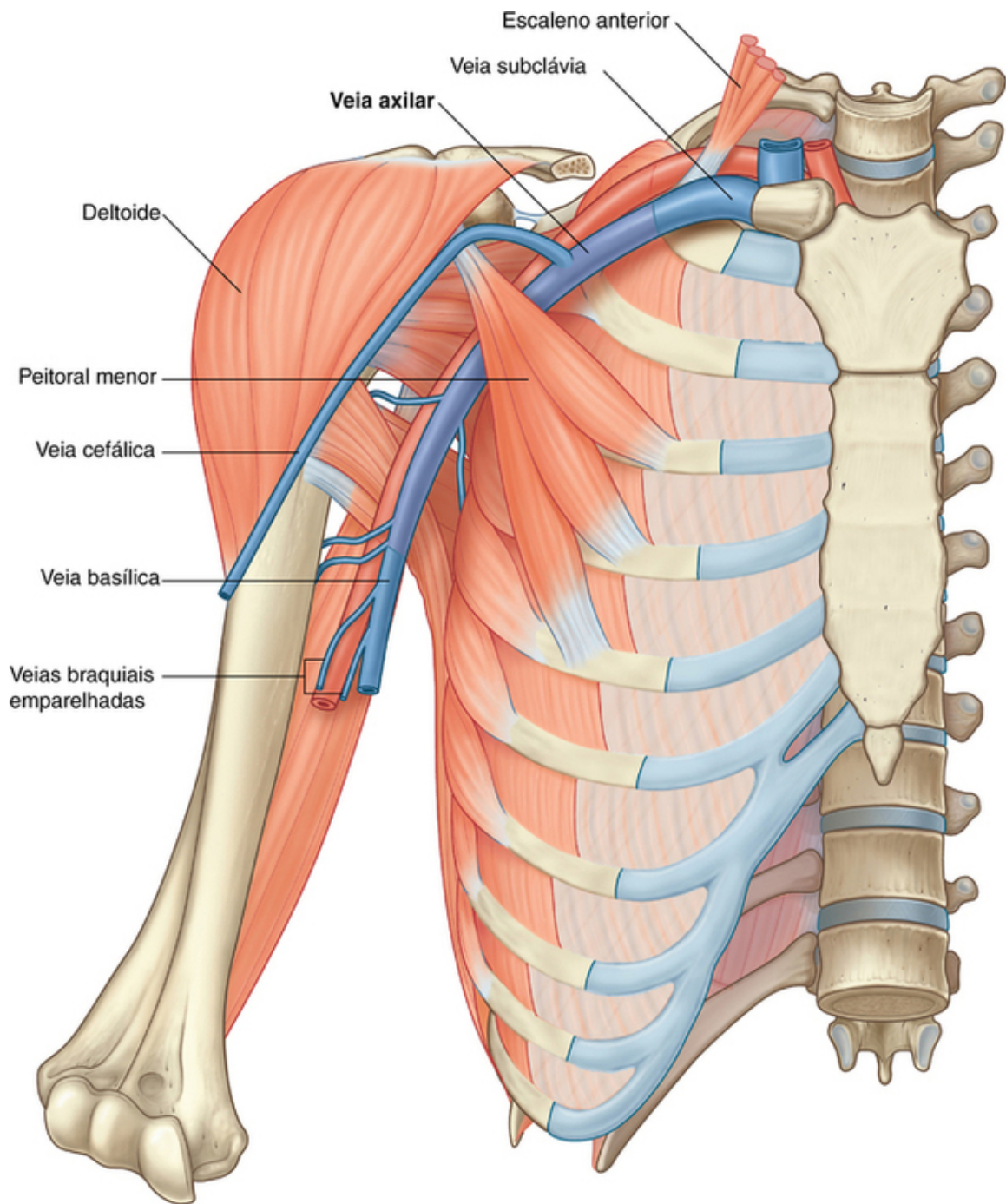
### Artéria circunflexa posterior do úmero

A **artéria circunflexa posterior do úmero** se origina da superfície lateral da terceira parte da artéria axilar, imediatamente posterior à origem da artéria circunflexa anterior do úmero (Fig. 7.50). Com o nervo axilar, deixa a axila, passando através do espaço quadrangular entre os músculos redondo maior, redondo menor, a cabeça longa do músculo tríceps braquial e o colo cirúrgico do úmero.

A artéria circunflexa posterior do úmero curva-se ao redor do colo cirúrgico do úmero e supre músculos adjacentes e a articulação do ombro. Anastomosa-se com a artéria circunflexa anterior do úmero e com ramos das artérias braquial profunda, supraescapular e toracoacromial.

### Veia axilar

A veia axilar começa na margem inferior do músculo redondo maior e é a continuação da veia basílica (Fig. 7.51), que é uma veia superficial que drena a superfície anteromedial da mão e do antebraço e penetra a fáscia profunda na parte média do braço.



**FIG. 7.51** Veia axilar.

A veia axilar passa através da axila, medial e anteriormente à artéria axilar, e se torna veia subclávia quando o vaso cruza a margem lateral da costela I, na entrada da axila. Tributárias da veia axilar geralmente seguem os ramos da artéria axilar. Outras tributárias incluem veias braquiais, que seguem a artéria braquial e a veia cefálica.

A veia cefálica é uma veia superficial que drena as partes lateral e posterior da mão, do antebraço e do braço. Na área do ombro passa na fenda triangular invertida (o trígono clavipeitoral), entre os músculos deltoide e peitoral maior e a clavícula. Na parte superior do trígono clavipeitoral, a veia cefálica passa profundamente à parte clavicular do músculo peitoral maior e perfura a fáscia clavipeitoral para se unir à veia axilar. Muitos pacientes que estão extremamente indispostos têm perda de sangue ou fluido, que requer **reposição**. O acesso à veia periférica é necessário para repor o fluido. Os locais típicos para acesso venoso são a veia cefálica na mão ou as veias dos tecidos superficiais da fossa cubital.

## Imagem do suprimento sanguíneo no membro superior

Quando existe evidência clínica do comprometimento vascular para o membro superior ou vasos são necessários para formar uma fístula arteriovenosa (que é necessária para diálise renal), é preciso dispor de imagens para avaliar os vasos.

A ultrassonografia é uma ferramenta útil para realizar uma avaliação não invasiva de vasos do membro superior da terceira parte da artéria subclávia até as artérias palmares profundas e superficiais. O fluxo sanguíneo pode ser quantificado e variações anatômicas podem ser notadas.

A angiografia é realizada em certos casos. A artéria femoral é puncionada abaixo do ligamento inguinal, e um longo cateter é colocado através das artérias ilíacas e ao redor do arco da aorta para entrar na artéria subclávia esquerda ou no tronco braquiocéfálico e, então, na artéria subclávia direita. Meios de contraste radiopacos são injetados no vaso, e radiografias são obtidas quando os agentes contrastantes passam primeiro pelas artérias, pelos capilares e finalmente pelas veias.

## Na clínica

### Trauma das artérias do membro superior

O suprimento arterial para o membro superior é particularmente suscetível a traumas em lugares relativamente fixos ou em uma posição subcutânea.

#### Fratura da costela I

Quando a artéria subclávia passa fora do pescoço e entra na axila, ela é mantida em posição pelos músculos adjacentes para a face superior da costela I. Uma lesão por desaceleração rápida, que envolve trauma torácico superior, pode causar fratura da primeira costela, que pode comprometer significativamente a parte lateral da artéria subclávia ou a primeira parte da artéria axilar. Felizmente, existem conexões anastomóticas entre ramos da artéria subclávia e da artéria axilar que formam uma rede ao redor da escápula e da epífise proximal do úmero; então, até mesmo com transecção completa do vaso, o braço raramente fica completamente isquêmico (isquemia é o pobre suprimento sanguíneo para um órgão ou membro).

#### Luxação anterior da cabeça do úmero

A luxação anterior da cabeça do úmero pode comprimir a artéria axilar, resultando em uma oclusão arterial. É improvável que isso torne o membro completamente isquêmico, mas pode ser necessário reconstruir a artéria axilar cirurgicamente para que seu funcionamento seja livre de dores. De forma importante, a artéria axilar está intimamente relacionada ao plexo braquial, que pode ser danificado por ocasião da luxação anterior.

## Na clínica

### Acesso venoso subclavicular/axilar

Existe um número de rotas através das quais o acesso venoso central pode ser obtido. A “rota subclávia” e a rota jugular são comumente usadas por clínicos. A rota subclávia é um termo errôneo que permanece na prática clínica. De fato, muitos clínicos entram na primeira parte da artéria subclávia.

Existe um número de pacientes que sofre cateterização da veia subclávia/veia axilar. Entrar na veia subclávia/veia axilar é uma técnica relativamente direta. A clavícula é identificada, e uma agulha afiada é colocada na região infraclavicular, apontando superomedialmente. Quando o sangue venoso é aspirado, o acesso foi obtido. Essa rota é comum para acessos venosos a longo prazo, como linha de Hickman, e para acessos a curto prazo, em que cateteres de lúmen múltiplo são inseridos (p. ex., unidade de terapia intensiva).

A veia subclávia/veia axilar é também o meio preferido para inserção de fios de marca-passo. Existe, porém, um ponto preferido para entrar na veia para prevenir complicações. A veia deve ser puncionada na linha medioclavicular ou lateral a essa linha. A razão para esse sítio de punção é o curso da veia e sua relação com outras estruturas. A veia passa anterior à artéria, superior à costela I e inferior à clavícula quando ela passa através da entrada torácica. Abaixo da clavícula está situado o músculo subclávio. A punção da veia deve entrar onde o músculo subclávio está relacionado à veia axilar — o cateter ou arame

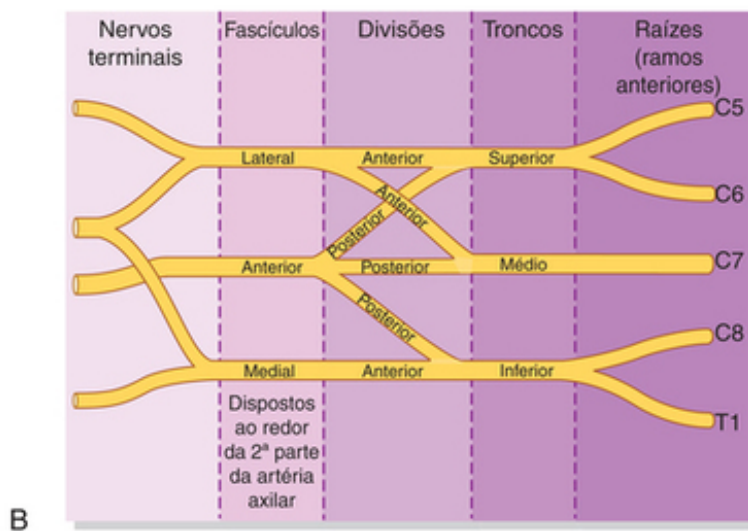
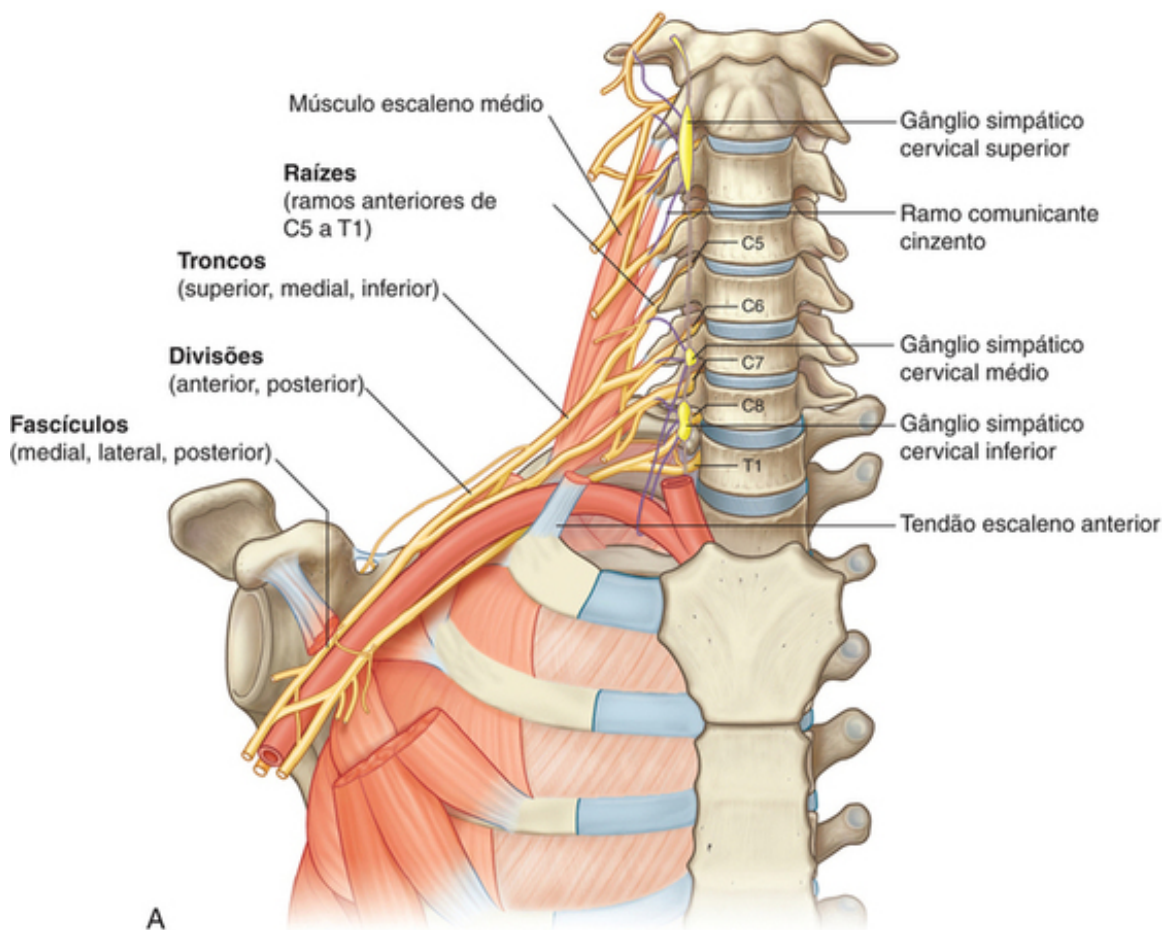


pode dobrar nesse ponto. Além disso, a constante contração e o relaxamento desse músculo induzirão fadiga na linha e no fio, o que pode, por fim, levar a uma fratura. Uma fratura do fio do marca-passo ou uma ruptura no cateter quimioterápico pode ter graves consequências para o paciente.

### **Plexo braquial**

O plexo braquial é um plexo somático formado pelos **ramos anteriores** de C5 a C8 e, principalmente, dos ramos anteriores de T1 ([Fig. 7.52](#)). Origina-se no pescoço, passa lateralmente e inferiormente à costela I e entre na axila.





**FIG. 7.52** Plexo braquial. **A.** Principais componentes do pescoço e axila. **B.** Diagrama mostrando as partes do plexo braquial.

As partes do plexo braquial, de medial para lateral, são as raízes, os troncos, as divisões e os fascículos. Todos os principais nervos que inervam o membro superior se originam do plexo braquial, principalmente dos fascículos. Partes proximais do plexo braquial são posteriores à artéria subclávia no pescoço, enquanto regiões mais distais do plexo circundam a artéria axilar.

### Raízes

As raízes do plexo braquial são os ramos de C5 a C8 e principalmente de T1. Próximas de sua origem, as raízes recebem ramos comunicantes cinzentos do tronco simpático (Fig. 7.52). Estes carregam fibras pós-ganglionares

simpáticas nas raízes para distribuir para a periferia. As raízes e os troncos entram no trígono posterior do pescoço, passando entre os músculos escalenos anterior e médio, e se encontram superior e posteriormente à artéria subclávia.

### Troncos

Os três troncos do plexo braquial se originam das raízes, passam lateralmente sobre a costela I e entram na axila (Fig. 7.52).

- O tronco superior é formado pela união das raízes de C5 e C6.

- O tronco médio é a continuação da raiz de C7.

- O tronco inferior é formado pela união das raízes de C8 e T1.

O tronco inferior se encontra na costela I, posteriormente à artéria subclávia; os troncos médio e superior são mais superiores em posição.

### Divisões

Cada um dos três troncos do plexo braquial se divide em **divisão anterior** e **posterior** (Fig. 7.52).

- As três divisões anteriores formam partes do plexo braquial, que dão origem aos nervos periféricos associados ao compartimento anterior do braço e antebraço.

- As três divisões posteriores combinadas formam partes do plexo braquial, que dão origem aos nervos associados aos compartimentos posteriores.

Nenhum nervo periférico se origina diretamente das divisões do plexo braquial.

### Fascículos

Os três fascículos do plexo braquial se originam das divisões e estão relacionados à segunda parte da artéria axilar (Fig. 7.52).

- O **fascículo lateral** resulta da união das divisões anteriores dos troncos superior e médio e, dessa maneira, tem contribuições de C5 a C7 — está posicionado lateralmente à segunda parte da artéria axilar.

- O **fascículo medial** é medial à segunda parte da artéria axilar e é a continuação da divisão anterior do tronco inferior — contém contribuições de C8 e T1.

- O **fascículo posterior** ocorre posteriormente à segunda parte da artéria axilar e se origina da união de todas as três divisões posteriores — contém contribuições de todas as raízes do plexo braquial (de C5 a T1).

A maioria dos principais nervos periféricos do membro superior se origina dos fascículos do plexo braquial. Geralmente, nervos associados aos compartimentos anteriores do membro superior surgem dos fascículos medial e lateral, e nervos associados aos compartimentos posteriores se originam do fascículo posterior.












### Ramos (Tabela 7.7)






#### Ramos das raízes

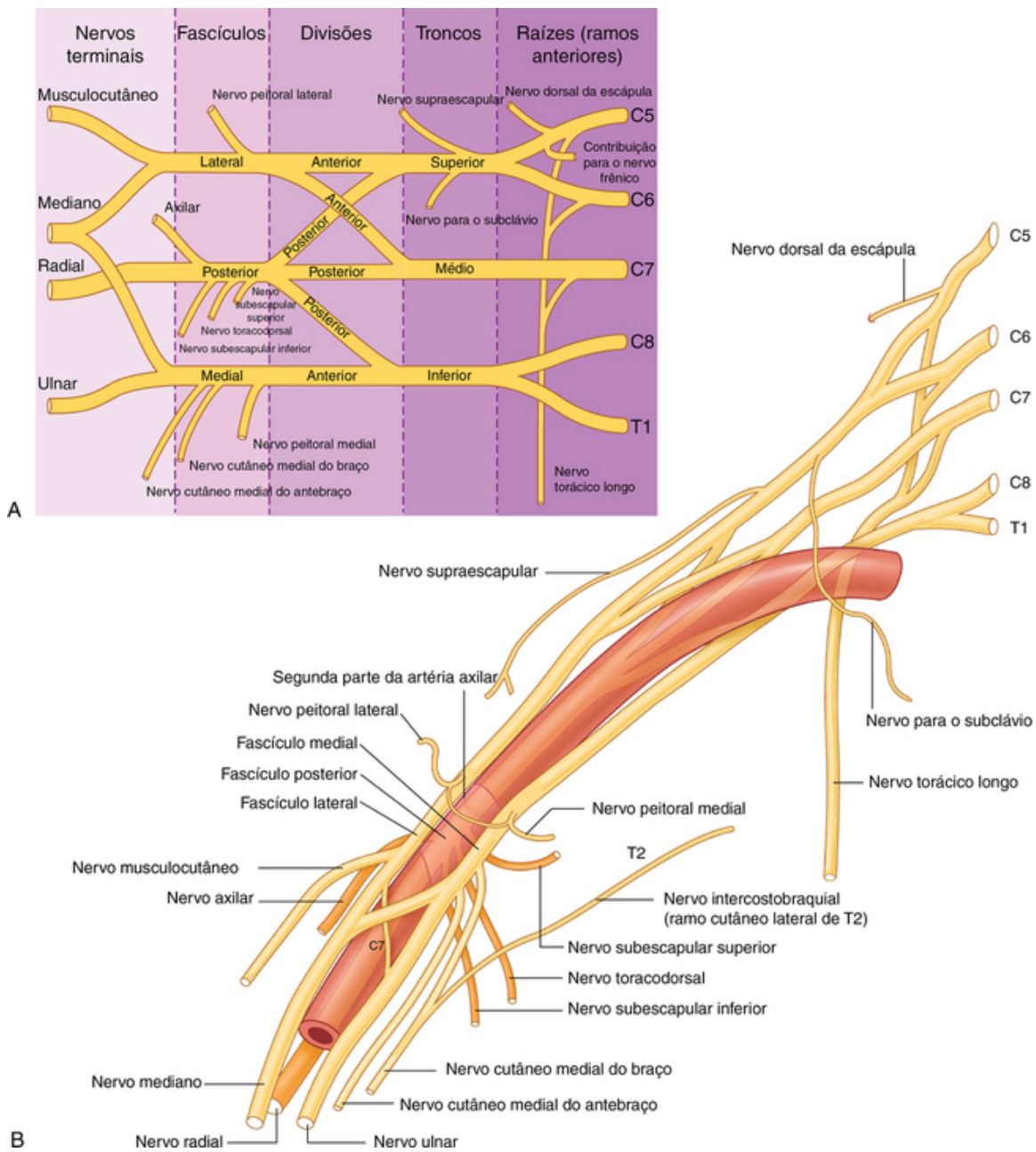
Além dos pequenos ramos dos segmentos de C5 a C8 para músculos do pescoço e da contribuição de C5 para o nervo frênico, as raízes do plexo braquial dão origem aos nervos dorsal da escápula e torácico longo (Fig. 7.53).

**Tabela 7.7**

**Ramos do plexo braquial (parênteses indicam que um segmento espinal é componente minoritário do nervo ou está presente inconsistentemente no nervo)**

Ramo		
Dorsal da escápula Origem: raiz de C5 Segmento espinal: C5		Função: motora Romboide maior, romboide menor
Torácico longo Origem: raízes de C5 a C7 Segmentos espinais: C5 a C7		Função: motora Serrátil anterior
Supraescapular Origem: tronco superior Segmentos espinais: C5, C6		Função: motora Supraespinal, infraespinal
Nervo para o subclávio Origem: tronco superior Segmentos espinais: C5, C6		Função: motora Músculo subclávio
Peitoral lateral Origem: fascículo lateral Segmentos espinais: C5 a C7		Função: motora Músculo peitoral maior
Musculocutâneo Origem: fascículo lateral Segmentos espinais: C5 a C7		Função: motora Todos os músculos no compartimento anterior do braço Função: sensorial Pele na face lateral do antebraço
Peitorais mediais Origem: fascículo medial Segmentos espinais: C8, T1 (também recebe contribuições dos segmentos espinhais de C5 a C7 pela comunicação com o nervo peitoral lateral)		Função: motora Peitoral maior, peitoral menor
Cutâneo medial do braço Origem: fascículo medial Segmentos espinais: C8, T1		Função: sensorial Pele da face medial do terço distal do braço
Cutâneo medial do antebraço Origem: fascículo medial Segmentos espinais: C8, T1		Função: sensorial Pele na face medial do antebraço
Mediano Origem: fascículos medial e lateral Segmentos espinais: (C5), C6 a T1		Função: motora Todos os músculos no compartimento anterior do antebraço (exceto o flexor ulnar do carpo e a porção medial do flexor profundo dos dedos), três músculos tenares do polegar e dois músculos lumbricais laterais Função: sensorial Pele sobre a face palmar dos três dedos laterais, metade lateral do quarto dedo e sobre a região lateral da palma e do meio do punho
Ulnar Origem: fascículo medial Segmentos espinais: (C7), C8, T1		Função: motora Todos os músculos intrínsecos da mão (exceto três músculos tenares e dois lumbricais laterais), além do flexor ulnar do carpo e a porção medial do flexor profundo dos dedos no antebraço Função: sensorial Pele sobre a face palmar do dedo e meio medial, palma e punho. Pele

		sobre a superfície dorsal do dedo e meio medial
Subescapular superior Origem: fascículo posterior Segmentos espinais: C5, C6		Função: motora Subescapular
Toracodorsal Origem: fascículo posterior Segmentos espinais: C6 a C8		Função: motora Latíssimo do dorso
Subescapular inferior Origem: fascículo posterior Segmentos espinais: C5, C6		Função: motora Subescapular, redondo maior
Axilar Origem: fascículo posterior Segmentos espinais: C5, C6		Função: motora Deltoide, redondo menor Função: sensorial Pele na parte lateral superior do braço
Radial Origem: fascículo posterior Segmentos espinais: C5 a C8, (T1)		Função: motora Todos os músculos do compartimento posterior do braço e antebraço Função: sensorial Pele no aspecto posterior do braço e antebraço, a superfície lateral inferior do braço e a superfície lateral dorsal da mão

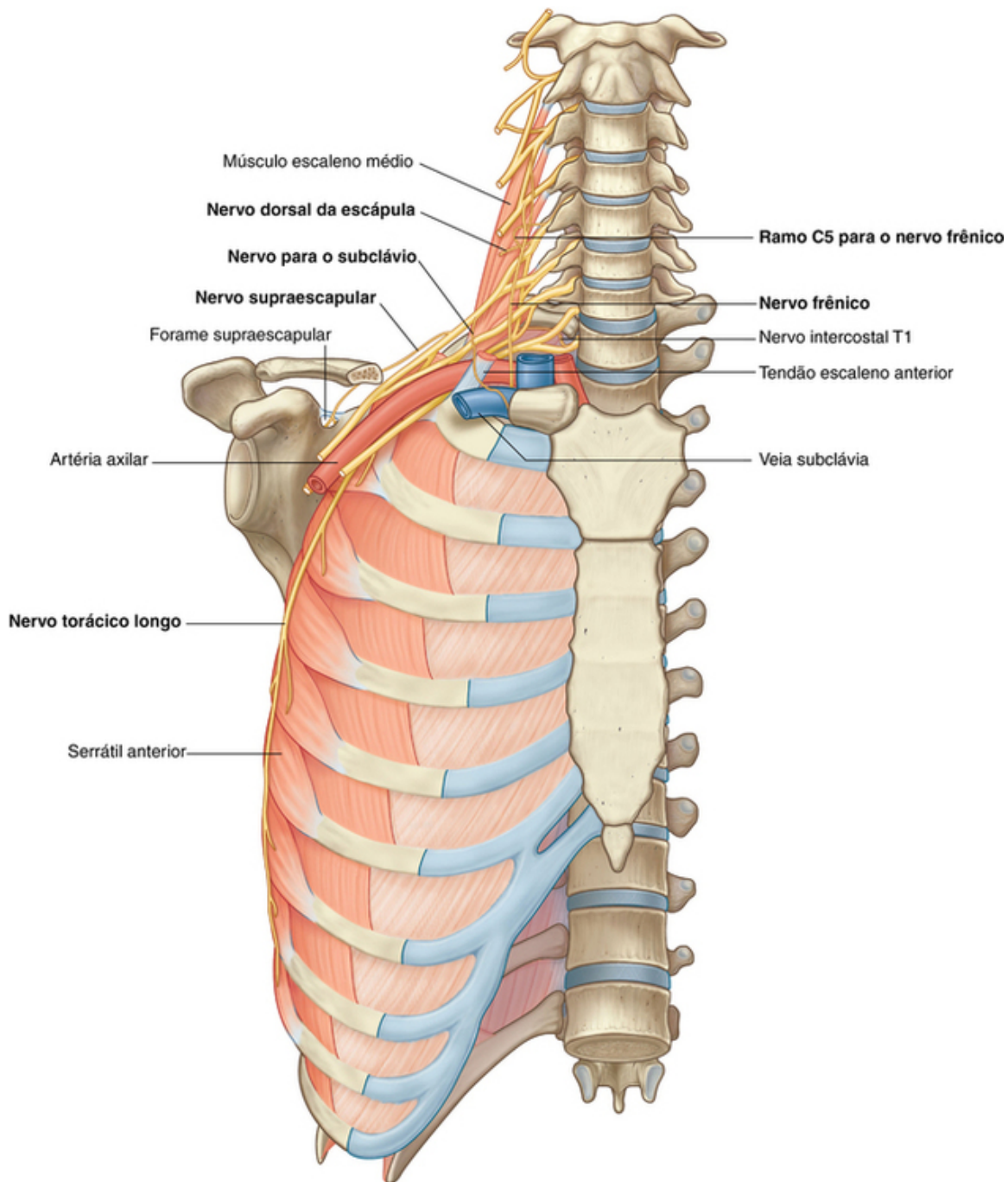


**FIG. 7.53** Plexo braquial. **A.** Diagrama mostrando os ramos do plexo braquial. **B.** Relações com a artéria axilar.

#### O nervo dorsal da escápula:

- origina-se da raiz de C5 do plexo braquial;
- passa posteriormente, por vezes perfurando o músculo escaleno no pescoço, chegando à margem medial da escápula e seguindo-a (Fig. 7.54); e





**FIG. 7.54** Ramos das raízes e troncos do plexo braquial.

■ inerva os músculos romboides maior e menor a partir de suas faces profundas.

O **nervo torácico longo**:

■ origina-se do ramo anterior de C5 a C7;

■ passa verticalmente em direção distal ao pescoço, através da entrada axilar e pela parede medial da axila para suprir o músculo serrátil anterior (Fig. 7.54);

■ se encontra na face anterior do músculo serrátil anterior.

### Ramos dos troncos

Os únicos ramos dos troncos do plexo braquial são dois nervos que se originam no tronco superior: o nervo supraescapular e o nervo para o músculo subclávio (Fig. 7.53).

O **nervo supraescapular** (C5 e C6):

■ origina-se do tronco superior do plexo braquial;

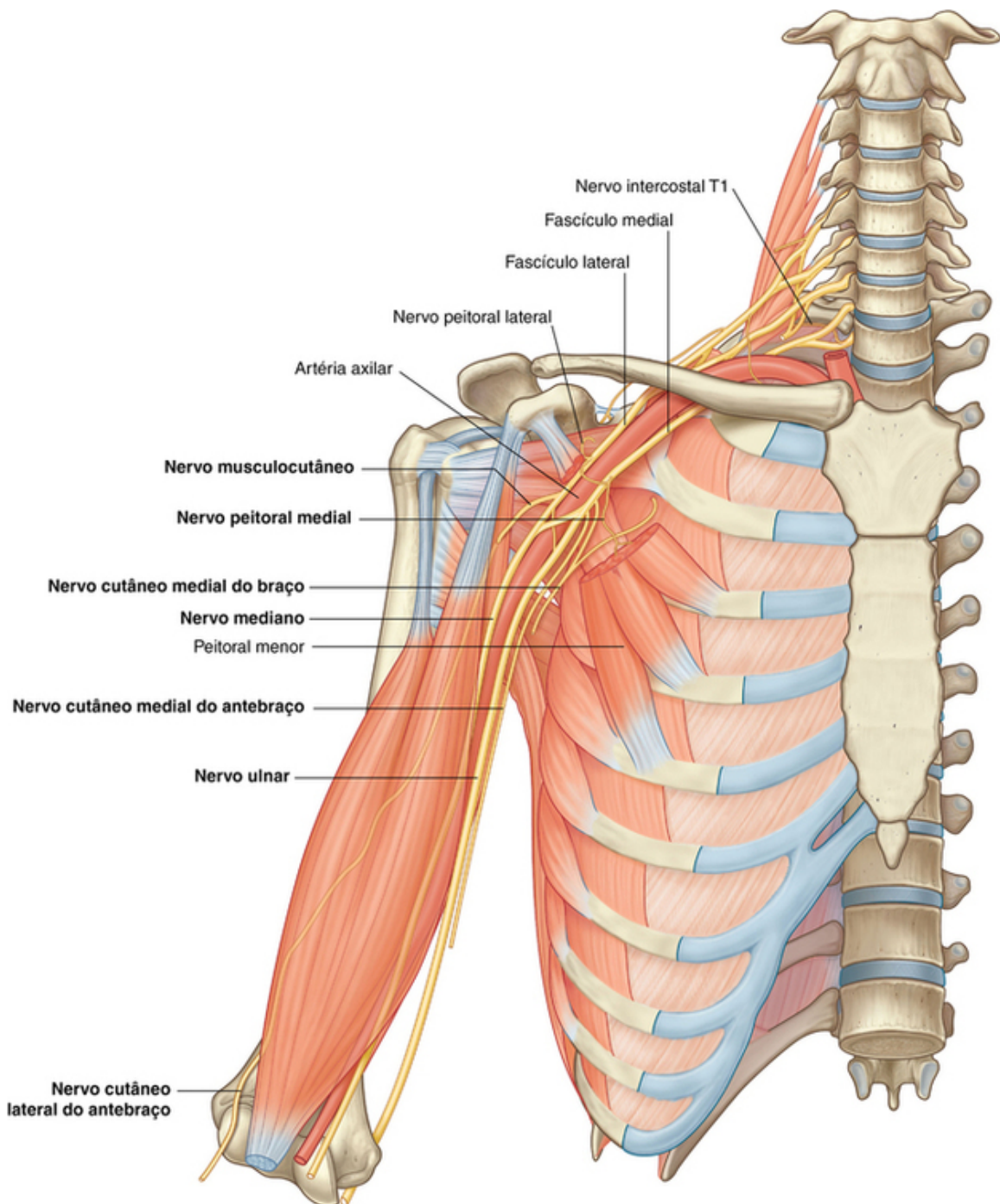
■ passa lateralmente através do triângulo posterior do pescoço (Fig. 7.54) e através do forame supraescapular;

- inerva os músculos supraespinal e infraespinal;
  - é acompanhado, na parte lateral do pescoço e na região escapular posterior, pela artéria supraescapular.
- O **nervo subclávio** (C5 e C6) é um pequeno nervo que:
- origina-se do tronco superior do plexo braquial;
  - passa anteroinferiormente sobre a artéria e a veia subclávia;
  - inerva o músculo subclávio.

### Ramos do fascículo lateral

Três nervos se originam inteiramente, ou parcialmente, do fascículo lateral ([Fig. 7.53](#)).

- O **nervo peitoral maior** é o mais proximal dos ramos do fascículo lateral. Passa anteriormente, junto à artéria toracoacromial, para penetrar na fáscia clavipeitoral, que atravessa a abertura entre os músculos subclávio e peitoral menor ([Fig. 7.55](#)), e inerva o músculo peitoral maior.



**FIG. 7.55** Ramos dos fascículos lateral e medial do plexo braquial.

- O **nervo musculocutâneo** é um grande ramo terminal do fascículo lateral. Passa lateralmente para penetrar no músculo coracobraquial e entre os músculos bíceps braquial e braquial, no braço, e inerva os três músculos flexores no compartimento anterior do braço, terminando como o **nervo cutâneo lateral do braço**.
- A **raiz lateral do nervo mediano** é o maior ramo terminal do fascículo lateral e passa medialmente para se unir a um ramo similar do fascículo medial para formar o nervo mediano (Fig. 7.55).

### Ramos do fascículo medial

O fascículo medial tem cinco ramos (Fig. 7.55).

O **nervo peitoral medial** é o ramo mais proximal. Recebe um ramo comunicante do nervo peitoral lateral e então passa anteriormente entre a artéria axilar e a veia axilar. Ramos do nervo penetram e suprem o músculo peitoral menor. Alguns desses ramos passam através do músculo para alcançar e suprir o músculo peitoral maior. Outros ramos ocasionalmente passam ao redor da margem lateralmente ao músculo peitoral menor para alcançar o músculo peitoral maior.

- O **nervo cutâneo medial do braço** passa através da axila para o braço, no qual penetra a fáscia profunda e supre a pele sobre o lado medial do terço distal do braço. Na axila, o nervo se comunica com o **nervo intercostobraquial** de T2. Fibras do nervo cutâneo medial do braço inervam a parte superior da superfície medial do braço e o assoalho da axila.
- O **nervo cutâneo medial do antebraço** se origina distalmente à origem do nervo cutâneo medial do braço. Passa da axila para o braço, no qual emite um ramo para a pele sobre o músculo bíceps braquial e então continua em direção distal pelo braço para perfurar a fáscia profunda com a veia basílica, continuando inferiormente para suprir a pele sobre a superfície anterior do antebraço. Inerva a pele sobre a superfície medial do antebraço, em direção distal.
- A **raiz medial do nervo mediano** passa lateralmente para se unir com uma raiz similar do fascículo lateral para formar o nervo mediano, anteriormente à terceira parte da artéria axilar.
- O **nervo ulnar** é um grande ramo terminal do fascículo medial (Fig. 7.55). Porém, próximo a sua origem frequentemente recebe um ramo comunicante da raiz lateral do nervo mediano, originado do fascículo lateral e carregado de fibras de C7. O nervo ulnar passa através do braço e antebraço para a mão, na qual inerva todos os músculos intrínsecos (exceto os três músculos tenares e os dois lumbricais laterais). Passando através do antebraço, ramos do nervo ulnar inervam o músculo flexor ulnar do carpo e a metade medial do músculo flexor profundo dos dedos. O nervo ulnar inerva a pele sobre a face palmar do dedo mínimo, a metade medial do dedo anular, as partes associadas à palma e ao punho e a pele sobre a face dorsal da parte medial da mão.

### Nervo mediano

O nervo mediano é formado anteriormente à terceira parte da artéria axilar pela união das raízes lateral e medial, originadas dos fascículos lateral e medial do plexo braquial (Fig. 7.55). Passa pelo braço, anteriormente à artéria braquial, para o antebraço, no qual ramos inervam músculos no compartimento anterior do antebraço (exceto o músculo flexor ulnar do carpo e a metade medial do músculo flexor profundo dos dedos, que são inervados pelo nervo ulnar).

O nervo mediano continua na mão para inervar:

- os três músculos tenares associados ao polegar;
- os dois músculos lumbricais associados ao movimento dos dedos indicador e médio;
- a pele sobre a face palmar dos três dedos laterais, metade lateral do quarto dedo e sobre a região lateral da palma e do meio do punho.

O nervo musculocutâneo, a raiz lateral do nervo mediano, o nervo mediano, a raiz medial do nervo mediano e o nervo ulnar formam um M sobre a terceira parte da artéria axilar (Fig. 7.55). Essa característica, junto com a penetração do músculo coracobraquial pelo nervo musculocutâneo, pode ser usada para identificar componentes do plexo braquial na axila.

### Ramos do fascículo posterior

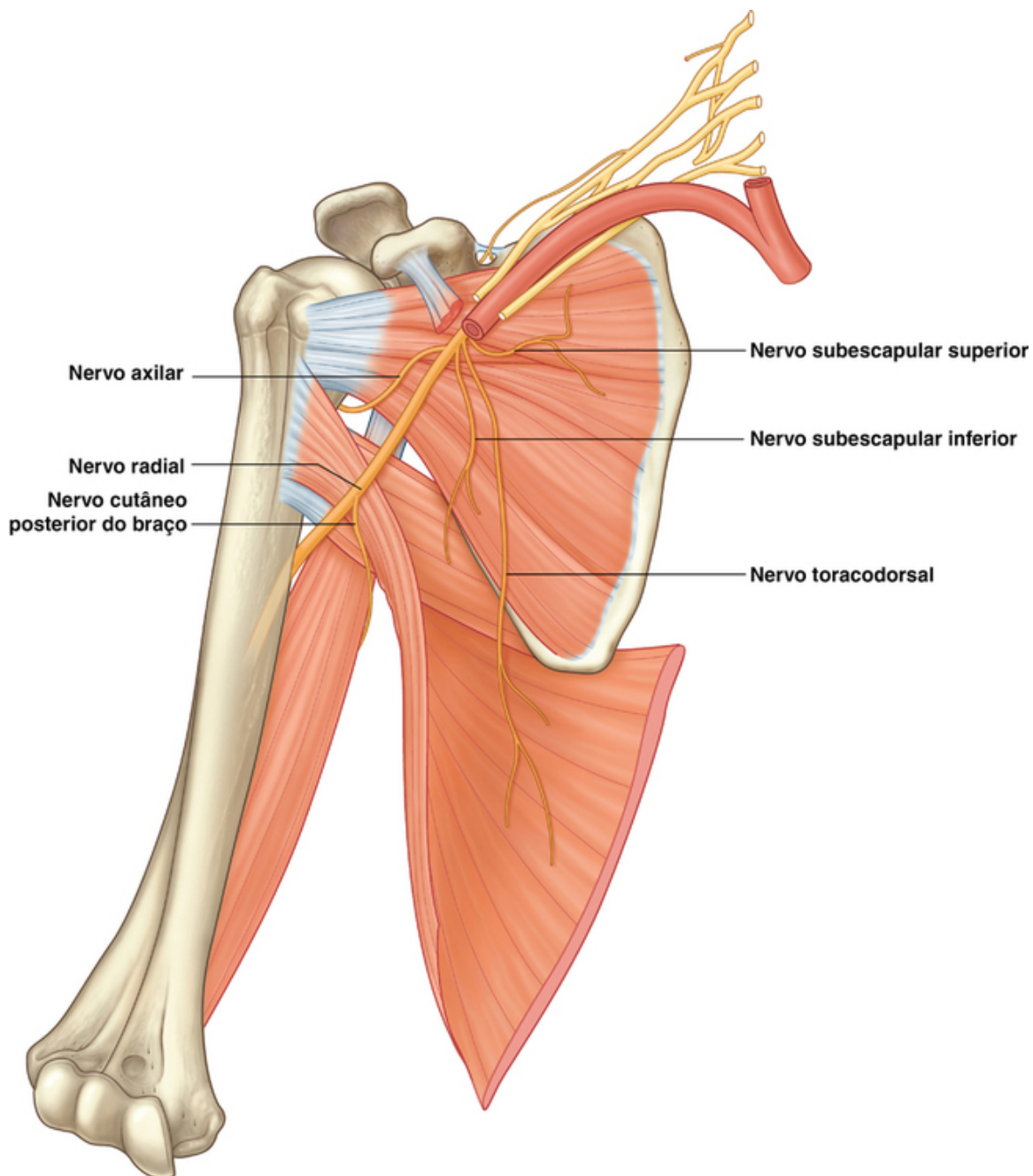
Cinco nervos se originam da divisão posterior do plexo braquial:

- o nervo subescapular superior;
- o nervo toracodorsal;
- o nervo subescapular inferior;
- o nervo axilar;
- o nervo radial (Fig. 7.53).

Todos esses nervos, exceto o nervo radial, inervam músculos associados à parede posterior da axila; o nervo radial passa através do braço e do antebraço.

O nervo subescapular superior, o toracodorsal e o nervo subescapular inferior se originam sequencialmente do fascículo posterior e passam diretamente para os músculos associados à parede posterior da axila (Fig. 7.56). O **nervo subescapular superior** é curto e passa pelo músculo subescapular. O **nervo toracodorsal** é o mais longo desses três nervos e passa verticalmente ao longo da parede posterior da axila. Penetra e inerva o músculo latíssimo do dorso. O **nervo subescapular inferior** também passa inferiormente ao longo da parede posterior da axila e inerva os músculos subescapular e redondo maior.





**FIG. 7.56** Ramos do fascículo posterior do plexo braquial.

O **nervo axilar** se origina do fascículo posterior e passa inferior e lateralmente ao longo da parede posterior para sair na axila, através do espaço quadrangular (Fig. 7.56). Passa posteriormente ao redor do colo cirúrgico do úmero e inerva ambos os músculos deltoide e redondo menor. Um **nervo cutâneo lateral superior do braço** se origina do nervo axilar, depois de passar através do espaço quadrangular e voltar ao redor da margem posterior do músculo deltoide para inervar a pele naquela região. O nervo axilar é acompanhado pela artéria circunflexa posterior do úmero.

O **nervo radial** é o maior ramo terminal do fascículo posterior (Fig. 7.56). Ele sai da axila e penetra no compartimento posterior do braço, passando através do intervalo triangular, entre a margem inferior do músculo redondo maior, a cabeça longa do músculo tríceps braquial e o corpo do úmero. Está acompanhado, através do intervalo triangular, pela artéria braquial profunda, que se origina da artéria braquial no compartimento anterior do braço. O nervo radial e seus ramos inervam:

- todos os músculos do compartimento posterior do braço e antebraço;
- a pele no aspecto posterior do braço e antebraço, a superfície lateral inferior do braço e a superfície lateral dorsal da mão.

O **nervo cutâneo posterior do braço** se origina do nervo radial na axila e inerva a pele na superfície posterior



do braço.

## Na clínica

### Lesões do plexo braquial

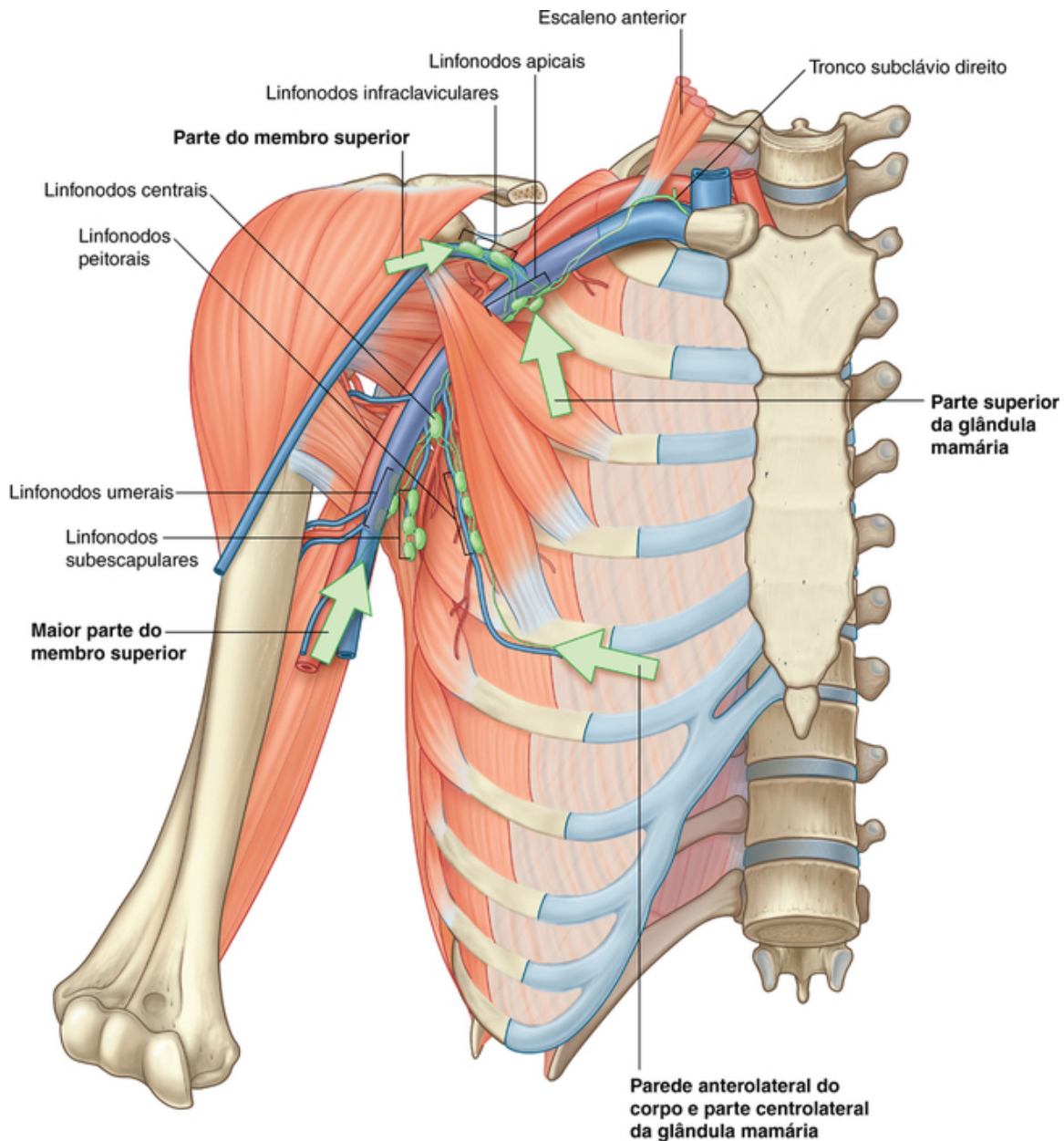
O plexo braquial é uma estrutura extremamente complexa. Quando lesionado, requer história clínica e exame físico meticolosos. A avaliação das funções individuais do nervo pode ser obtida por estudos de condução e eletromiografia, que avaliam a latência de contração do músculo quando o nervo é artificialmente estimulado.

Lesões no plexo braquial geralmente resultam de trauma fechado, que produzem avulsão e laceração do nervo. Essas lesões são, com frequência, devastadoras para a função do membro superior e requerem muitos meses de reabilitação dedicada para recuperar apenas uma pequena quantidade dessa função.

Lesões da medula espinal na região cervical e lesões de tracionamento direto tendem a afetar as raízes do plexo braquial. Trauma severo na costela I geralmente afeta o tronco. As divisões e os fascículos do plexo braquial podem ser lesionados por deslocamento da articulação do ombro.

## Linfáticos

Todos os linfáticos do membro superior drenam para os linfonodos na axila ([Fig. 7.57](#)).



**FIG. 7.57** Linfonodos e vasos na axila.

Além disso, linfonodos axilares recebem drenagem de uma extensa área do tronco adjacente, que inclui as regiões superiores do dorso e ombro, a região inferior do pescoço, o tórax e a região superior da parede anterolateral do abdome. Linfonodos axilares também recebem drenagem de aproximadamente 75% da mama.

Os 20-30 linfonodos axilares são geralmente divididos em cinco grupos com base na localização.

- **Linfonodos umerais** posteromediais à veia axilar recebem a maior parte da drenagem linfática do membro superior.
- **Linfonodos peitorais** ocorrem ao longo da margem lateral do músculo peitoral menor, ao longo do curso dos vasos torácicos laterais, e recebem drenagem linfática da parede abdominal, do tórax e da mama.
- **Linfonodos subescapulares** na parede posterior da axila, em associação com os vasos subescapulares, drenam a parede posterior da axila e recebem linfáticos do dorso, do ombro e do pescoço.
- **Linfonodos centrais** são imersos no tecido adiposo da axila e recebem tributárias de grupos de linfonodos umerais, subescapulares e peitorais.
- **Linfonodos apicais** são a maior parte do grupo superior de linfonodos na axila e drenam todos os outros grupos de linfonodos na região. Ademais, eles recebem vasos linfáticos que acompanham a veia cefálica, assim como vasos que drenam a região superior da mama.

Os vasos eferentes do grupo apical convergem do tronco subclávio, que geralmente se une ao ducto linfático direito e desemboca na junção entre a veia subclávia direita e a veia jugular interna direita no pescoço. No lado

esquerdo, o tronco subclávio geralmente se une ao ducto torácico na base do pescoço.

## Na clínica

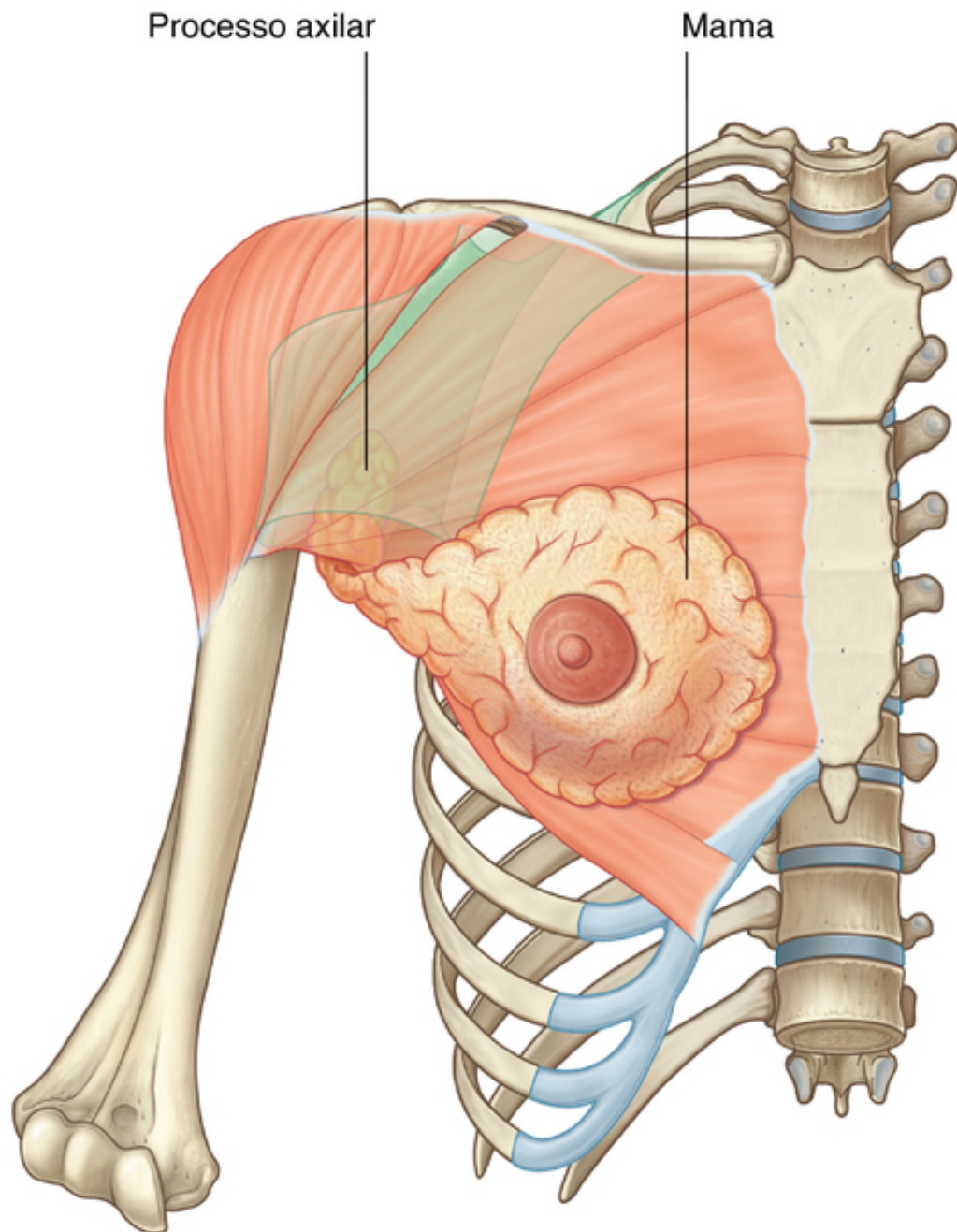
### Câncer de mama

A drenagem linfática da parte lateral da mama passa através dos linfonodos axilares. O rompimento significativo da drenagem linfática normal do membro superior pode ocorrer se a mastectomia, ou a remoção cirúrgica dos linfonodos axilares, tiver sido realizada para o câncer de mama. Além disso, alguns pacientes submetidos à radioterapia na região axilar para prevenir a expansão da doença metastática têm, como efeito colateral, tanto a destruição dos minúsculos linfáticos quanto das células cancerosas.

Se a drenagem linfática do membro superior for danificada, o braço pode inchar e desenvolver um edema localizado.

### Processo axilar da mama

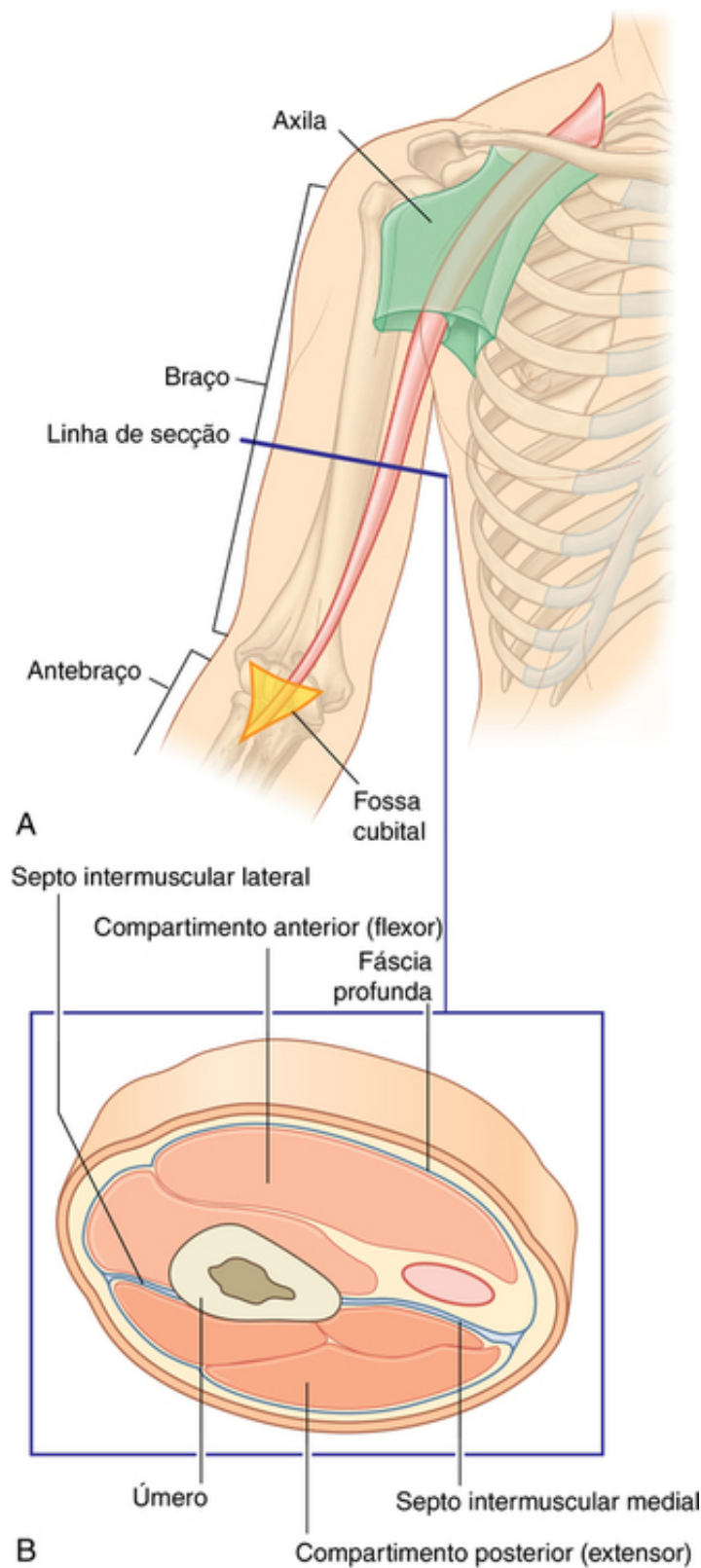
Embora a mama esteja na fáscia superficial encontrada na parede torácica, sua região superolateral se estende ao longo da margem lateral do músculo peitoral maior para a axila. Em alguns casos, ela pode passar ao redor da margem do músculo para penetrar a fáscia profunda e entrar na axila ([Fig. 7.58](#)). Esse processo axilar raramente alcança tão alto quanto o ápice da axila.



**FIG. 7.58** Processo axilar da mama.

## Braço

O braço é a região do membro superior entre o ombro e o cotovelo (Fig. 7.59). A face medial do braço se comunica com a axila. Inferiormente, diversas estruturas importantes passam entre o braço e o antebraço pela fossa cubital, localizada anteriormente à articulação do cotovelo.



**FIG. 7.59** Braço. **A.** Relações proximais e distais. **B.** Secção transversa pelo meio do braço.

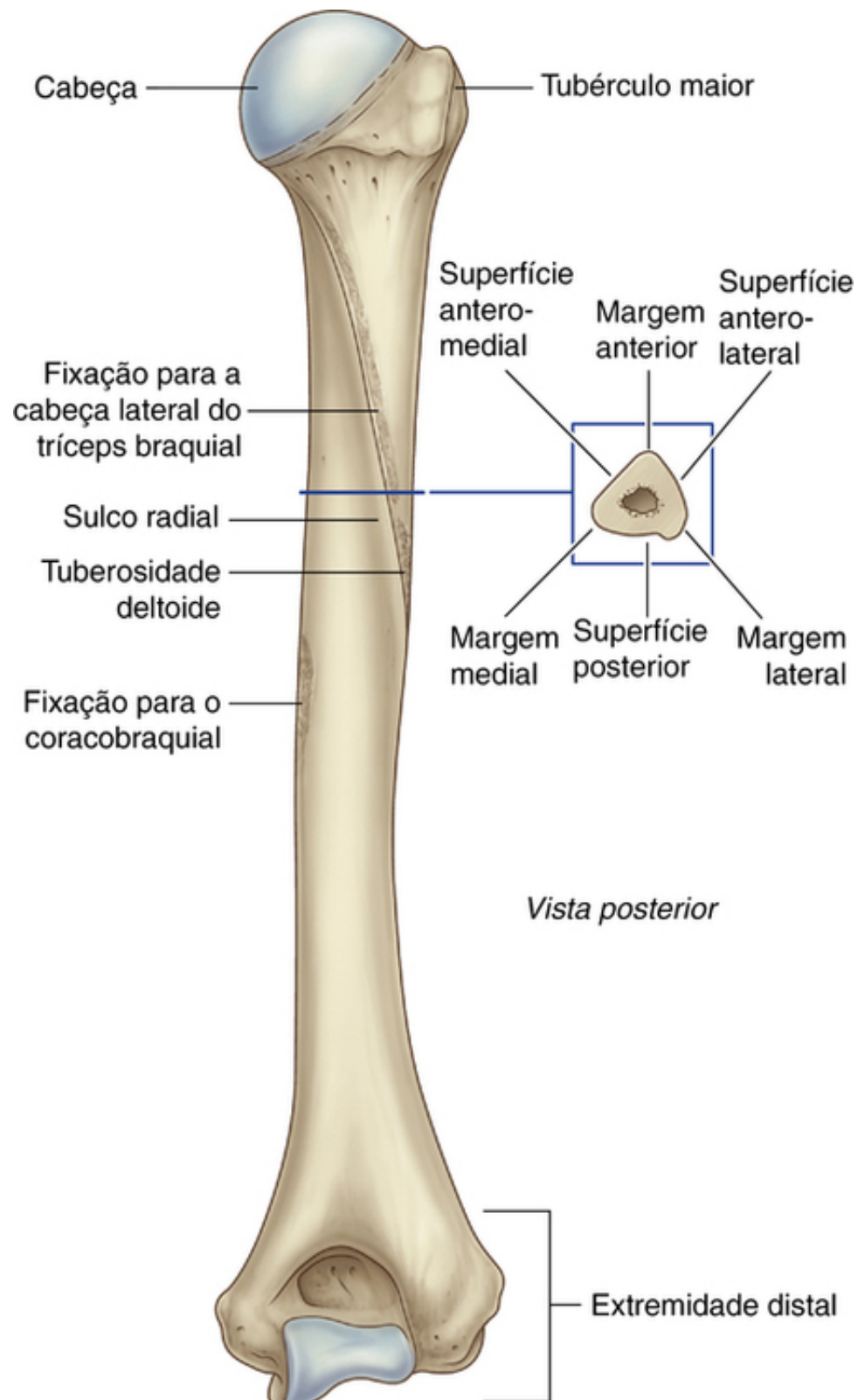
O braço é dividido em dois compartimentos pelos septos intermusculares medial e lateral, que passam de cada lado do úmero para a camada mais externa da fáscia profunda que envolve o membro (Fig. 7.59).

O compartimento anterior do braço contém músculos que predominantemente flexionam a articulação do cotovelo; o compartimento posterior contém músculos que estendem a articulação. Os principais nervos e vasos suprem cada compartimento, passando através dele.

## Ossos



O suporte esquelético para o braço é o úmero (Fig. 7.60). Muitos dos grandes músculos do braço se inserem na epífise proximal dos dois ossos do antebraço, o rádio e a ulna, e flexionam e estendem o antebraço na articulação do cotovelo. Além disso, os músculos predominantemente situados no antebraço, que movem a mão, se originam da epífise distal do úmero.



**FIG. 7.60** Úmero. Vista posterior.

## Diáfise e epífise distal do úmero

No corte transversal, a diáfise do úmero é um pouco triangular com:

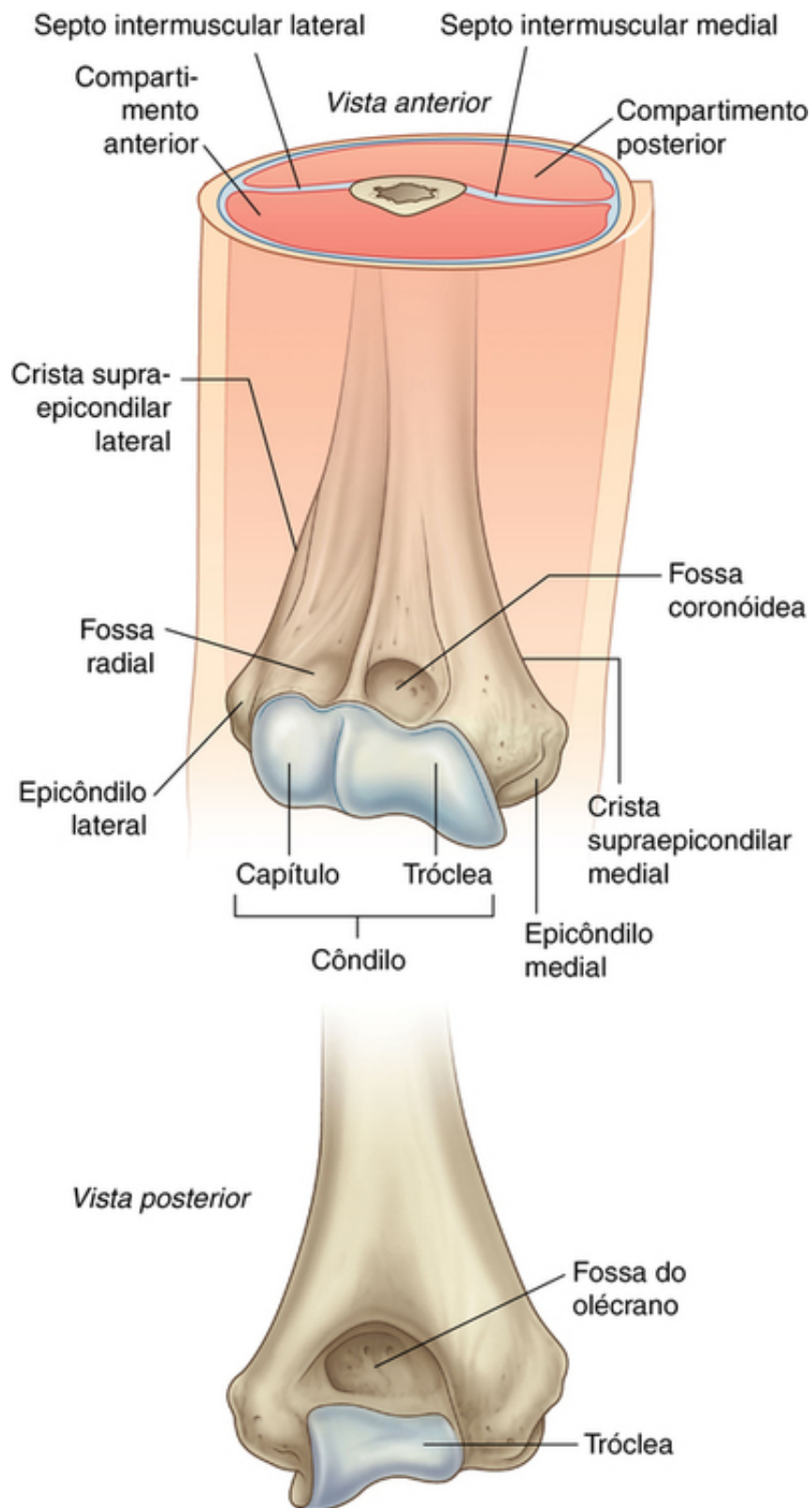
- as **margens anterior, lateral e medial**;
- as **faces anterolateral, anteromedial e posterior** (Fig. 7.60).

A face posterior do úmero é marcada, em seu aspecto superior, por um espessamento linear para a inserção da cabeça curta do músculo tríceps braquial, iniciando bem inferior ao colo cirúrgico e seguindo diagonalmente através do osso até a **tuberosidade deltoide**.

A parte média da face posterior e a parte adjacente da face anterolateral são marcadas pelo raso sulco do **nervo radial**, que passa diagonalmente em direção distal ao osso e paralelamente à margem posterior inclinada da tuberosidade para o músculo deltoide. O nervo radial e a artéria braquial profunda se encontram nesse sulco.

Aproximadamente no meio da diáfise a margem medial é marcada por um ligeiro espessamento alongado para a inserção do músculo coracobraquial.

O septo intermuscular, que separa o compartimento anterior do compartimento posterior, se insere nas margens medial e lateral (Fig. 7.61).



**FIG. 7.61** Epífise distal do úmero.

Distalmente, o osso se torna plano, e essas margens se expandem como a **crista supraepicondilar lateral** e a **crista supraepicondilar medial**. A crista supraepicondilar lateral é mais pronunciada que a medial e é acidentada para a inserção de músculos encontrados no compartimento posterior do antebraço.

A epífise distal do úmero, que é plana na porção anteroposterior, possui um côndilo, dois epicôndilos e três fossas, como segue (Fig. 7.61).

#### O côndilo

As duas partes articulares do côndilo, o **capítulo** e a **tróclea**, se articulam com os dois ossos do antebraço.

O **capítulo** se articula com o rádio. Lateral em posição e hemisférico em forma, projeta-se anteriormente e um pouco inferiormente, e não é visível quando o úmero é observado da vista posterior.

A **tróclea** se articula com a ulna. Apresenta forma de roldana e se encontra medialmente ao capítulo. Sua extremidade medial é mais pronunciada que sua extremidade lateral e, ao contrário do capítulo, se estende na face posterior do osso.

### Os dois epicôndilos

Os dois epicôndilos encontram-se adjacentes e um pouco superiores à tróclea e ao capítulo (Fig. 7.61).

O **epicôndilo medial**, uma grande protuberância óssea, é o maior marco palpável na região medial do cotovelo e se projeta medialmente na epífise distal do úmero. Em sua superfície ele possui uma grande impressão oval para a inserção de músculos no compartimento anterior do antebraço. O nervo ulnar passa do braço para o antebraço, ao redor da face posterior do epicôndilo medial, e pode ser palpado contra o osso nessa localização.

O **epicôndilo lateral** é muito menos pronunciado do que o epicôndilo medial. Localiza-se lateralmente ao capítulo e possui uma grande impressão irregular para a fixação dos músculos no compartimento posterior do antebraço.

### As três fossas

Três fossas ocorrem superiormente à tróclea e ao capítulo na epífise distal do úmero (Fig. 7.61).

A **fossa radial** é a menos distinta das fossas e surge imediatamente superior ao capítulo, na face anterior do úmero.

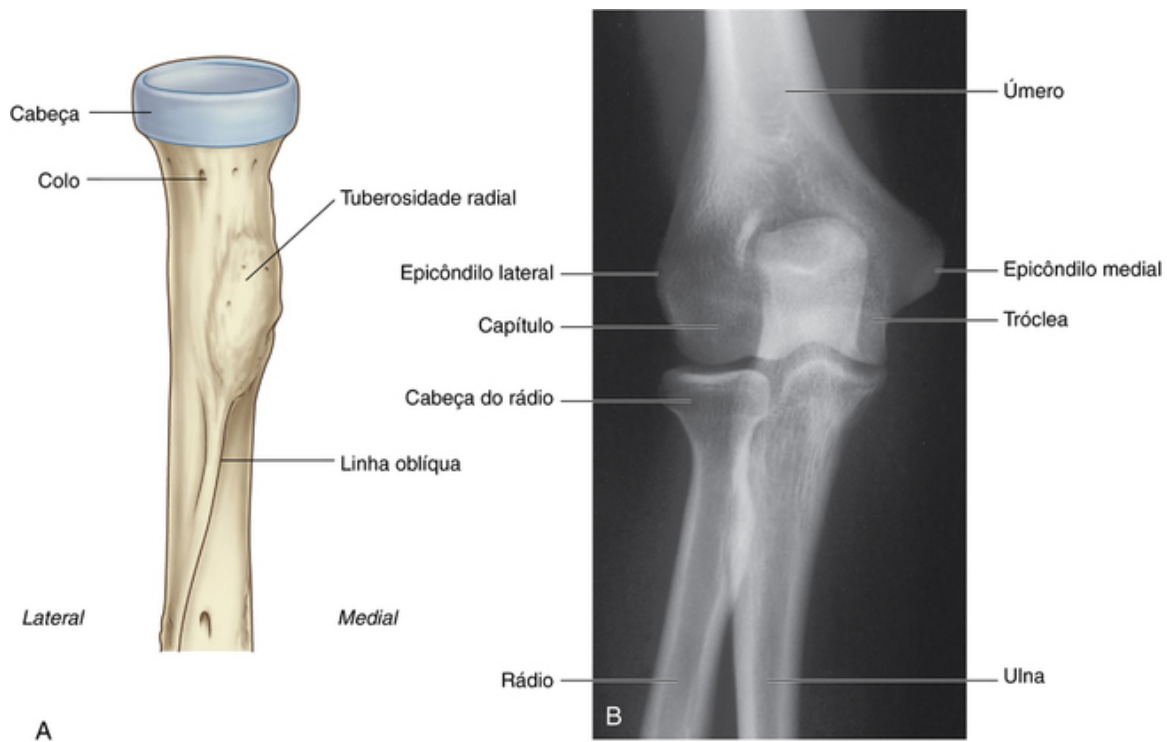
A **fossa coronoide** é adjacente à fossa radial e superior à tróclea.

A maior das fossas, a **fossa do olécrano**, surge imediatamente superior à tróclea, na face posterior da epífise distal do úmero.

Essas três fossas acomodam projeções dos ossos do antebraço durante movimentos da articulação do cotovelo.

### Epífise proximal do rádio

A epífise proximal do rádio consiste em uma cabeça, um colo e uma tuberosidade (Fig. 7.62A e B).



**FIG. 7.62** **A.** Vista anterior da epífise proximal do rádio. **B.** Radiografia da articulação do cotovelo (vista anteroposterior).

A **cabeça** do rádio é uma espessa estrutura em forma de disco, orientada no plano horizontal. A superfície superior circular é côncava para articulação com o capítulo do úmero. A margem espessa do disco é larga medialmente, onde se articula com a incisura radial da epífise proximal da ulna.

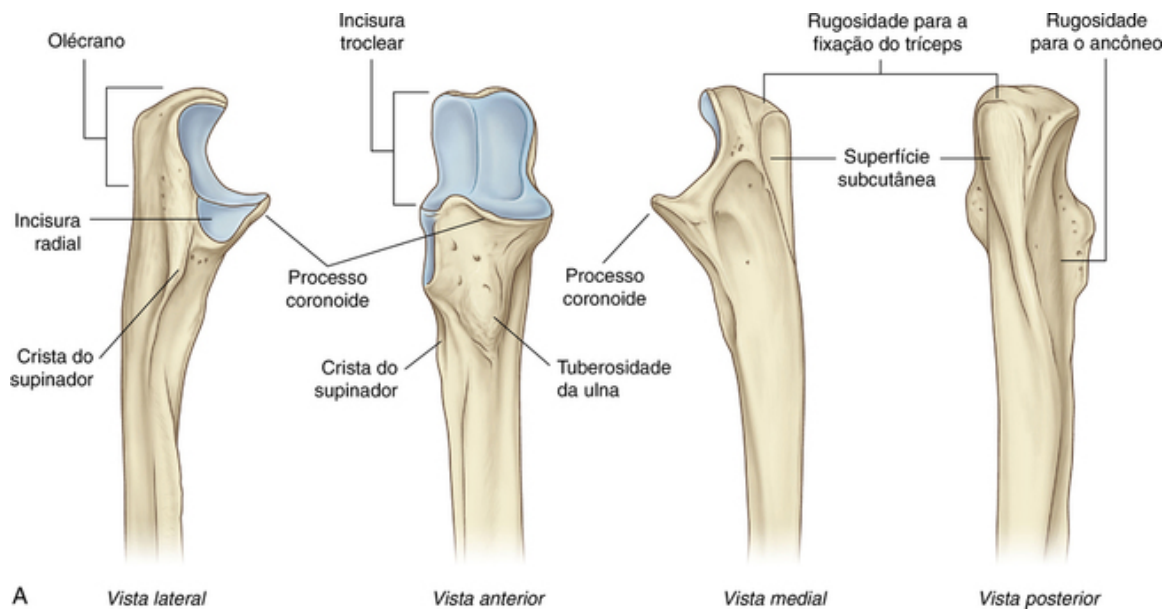
O **colo** do rádio é um curto e estreito cilindro de osso entre a cabeça expandida e a tuberosidade do rádio na diáfise.

A **tuberosidade do rádio** é uma grande projeção arredondada na face medial do rádio, imediatamente inferior ao colo. Boa parte de sua superfície é acidentada para a inserção do tendão do músculo bíceps braquial. A linha oblíqua do rádio continua diagonalmente, cruzando o corpo do osso da margem inferior da tuberosidade do rádio.

### Epífise proximal da ulna

A epífise proximal da ulna é muito maior que a epífise proximal do rádio e consiste em olécrano, processo coronoide, incisura troclear, incisura radial e tuberosidade da ulna (Fig. 7.63A e B).







**FIG. 7.63** A. Vistas lateral, anterior, medial e posterior da epífise proximal da ulna. B. Radiografia da articulação do cotovelo (vista lateral).

O **olécrano** é uma grande projeção do osso que se estende proximalmente da ulna. Sua face anterolateral é articular e contribui para a formação da incisura troclear, que se articula com a tróclea do úmero. A superfície superior é marcada por uma grande impressão acidentada para a inserção do músculo tríceps braquial. A superfície posterior é lisa, de forma um pouco triangular, e pode ser palpada como a “ponta do cotovelo”.

O **processo coronoide** se projeta anteriormente da epífise proximal da ulna (Fig. 7.63). Sua superfície superolateral é articular e participa, com o olécrano, na formação da **incisura troclear**. A superfície lateral é marcada pela **incisura radial** para articulação com a cabeça do rádio.

Inferiormente à incisura radial está a fossa que permite que a tuberosidade do rádio mude de posição durante a pronação e a supinação. A margem posterior dessa fossa é alargada para formar a crista do **músculo supinador**. A superfície anterior do processo coronoide é triangular, com o ápice direcionado distalmente, e tem um número de acidentes para inserção muscular. O maior desses acidentes, a **tuberosidade da ulna**, está

no ápice da superfície anterior e é o sítio de inserção para o músculo braquial.

## Músculos

O compartimento anterior do braço contém três músculos — o coracobraquial, o braquial e o bíceps braquial — os quais são inervados predominantemente pelo nervo musculocutâneo.

O compartimento posterior contém um músculo — o músculo tríceps braquial — que é inervado pelo nervo radial.

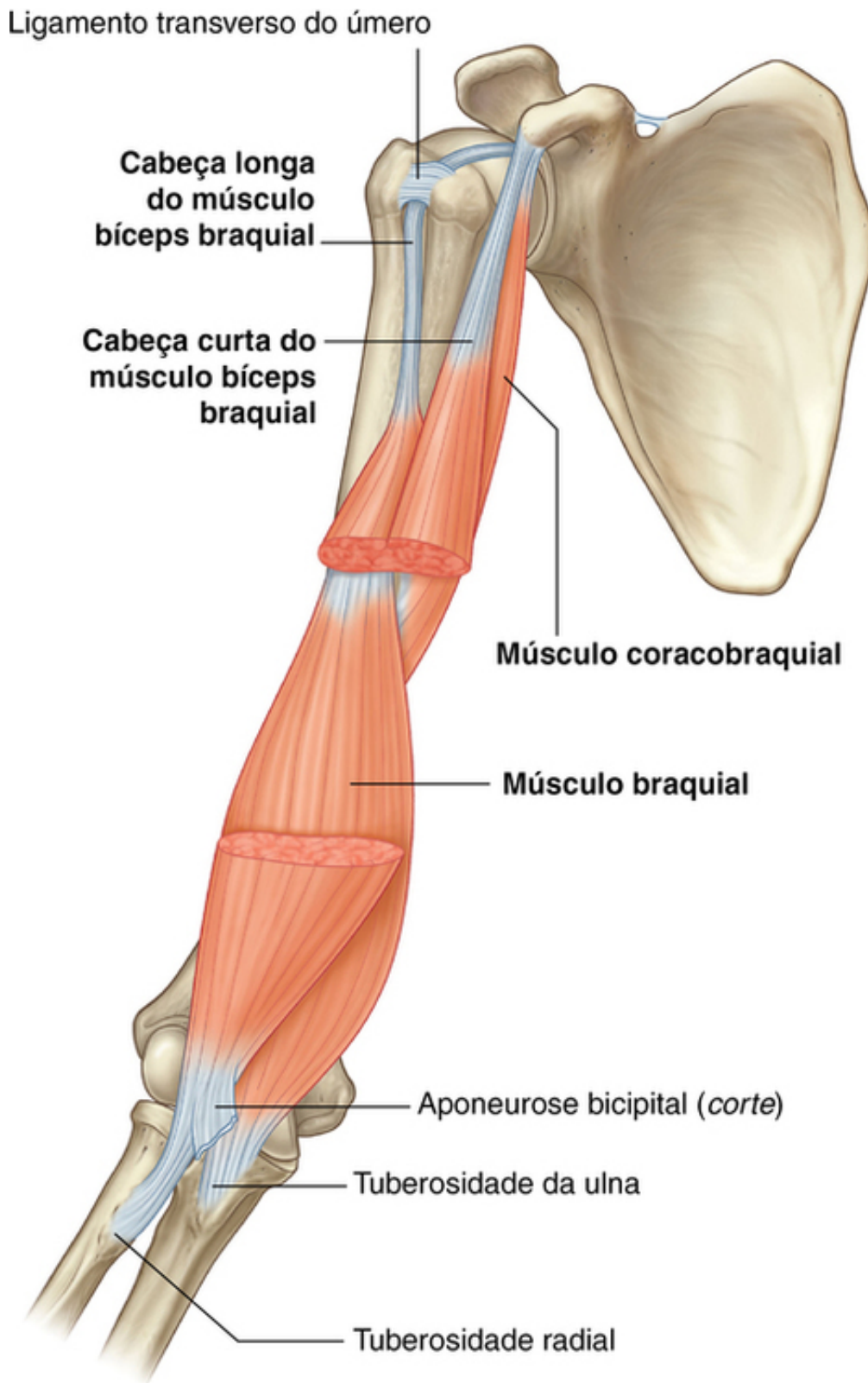
### Coracobraquial

O **músculo coracobraquial** se estende da ponta do processo coracoide da escápula até o lado medial da parte média do corpo do úmero (Fig. 7.64 e Tab. 7.8). Passa através da axila e é perfurado e inervado pelo nervo musculocutâneo.

**Tabela 7.8**

**Músculos do compartimento anterior do braço (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Coracobraquial	Ápice do processo coracoide	Acidente linear na diáfise do úmero no lado medial	Nervo musculocutâneo ( <b>C5, C6, C7</b> )	Flexor do braço na articulação do ombro
Bíceps braquial	Cabeça longa — tubérculo supraglenoidal da escápula; cabeça curta — ápice do processo coracoide	Tuberosidade do rádio	Nervo musculocutâneo ( <b>C5, C6</b> )	Poderoso flexor do antebraço na articulação do cotovelo e supinador do antebraço; flexor acessório do braço na articulação do ombro
Braquial	Aspecto anterior do úmero (superfícies medial e lateral) e septos intermusculares adjacentes	Tuberosidade da ulna	Nervo musculocutâneo ( <b>C5, C6</b> ); pequena contribuição do nervo radial ( <b>C7</b> ) para a parte lateral do músculo	Poderoso flexor do antebraço na articulação do cotovelo



**FIG. 7.64** Músculos coracobraquial, bíceps braquial e braquial.

O músculo coracobraquial flexiona o braço.

### **Bíceps braquial**

O músculo **bíceps braquial** tem duas cabeças:

- A cabeça curta do músculo se origina do processo coracoide em conjunto com o músculo coracobraquial.
- A cabeça longa se origina de um tendão do tubérculo supraglenoidal da escápula (Fig. 7.64 e Tabela 7.8).

O tendão da cabeça longa passa através da articulação do ombro, superiormente à cabeça do úmero, passa

através do sulco intertubercular e entra no braço. No braço, o tendão se une com seu ventre muscular e, junto com o ventre muscular da cabeça curta, se encontra sobre o músculo braquial.

As cabeças longa e curta convergem para formar um tendão único, que se insere na tuberosidade do rádio.

Quando o tendão entra no antebraço, uma lâmina plana de tecido de conjuntivo (a **aponeurose do músculo bíceps braquial**) se projeta do lado medial do tendão para se misturar com a fáscia profunda, cobrindo o compartimento anterior do antebraço.

O músculo bíceps braquial é um poderoso flexor do antebraço na articulação do cotovelo; ele é também o mais poderoso supinador do antebraço quando a articulação do cotovelo está flexionada. Como as duas cabeças do músculo bíceps braquial cruzam a articulação do ombro, o músculo pode também flexionar a articulação do ombro.

O músculo bíceps braquial é innervado pelo nervo musculocutâneo. Uma batida de leve no tendão do músculo bíceps braquial no cotovelo é usada para testar, predominantemente, o segmento C6 da medula espinal.

## Na clínica

### Ruptura do tendão do bíceps

É relativamente incomum a ruptura dos músculos e tendões do membro superior; porém, o tendão que mais frequentemente se rompe é o tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial. Isoladamente, isso tem relativamente pouco efeito no membro superior, mas produz uma deformação característica: na flexão do cotovelo existe uma protuberância extremamente proeminente do ventre muscular quando suas fibras se contraem sem resistência, o sinal de Popeye.

## Braquial

O **músculo braquial** se origina da metade distal do aspecto anterior do úmero e de partes adjacentes do septo intermuscular, particularmente na região medial (Fig. 7.64 e Tabela 7.8). Localiza-se abaixo do músculo bíceps braquial, é plano dorsoventralmente e converge para formar um tendão, que se insere na tuberosidade da ulna.

O músculo braquial flexiona o antebraço na articulação do cotovelo.

A inervação do músculo braquial é predominantemente feita pelo nervo musculocutâneo. Um pequeno componente da parte lateral é innervado pelo nervo radial.

## Compartimento posterior

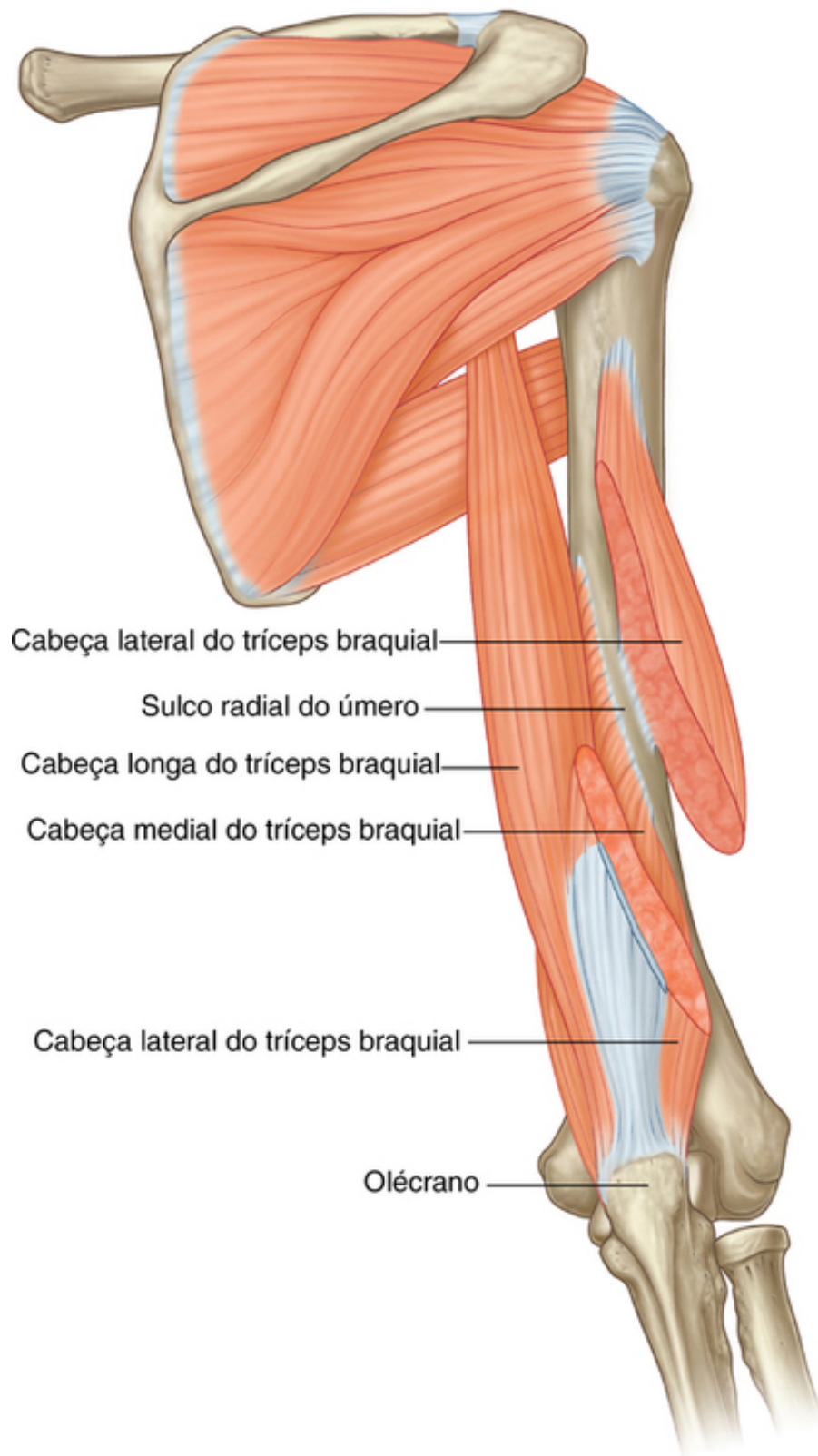
O único músculo do compartimento posterior do braço é o **músculo tríceps braquial** (Fig. 7.65 e Tabela 7.9). O músculo tríceps braquial tem três cabeças:

**Tabela 7.9**

**Músculos do compartimento posterior do braço (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos innervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Tríceps braquial	Cabeça longa — tubérculo infraglenoidal da escápula; cabeça medial — superfície posterior do úmero; cabeça lateral — superfície posterior do úmero	Olécrano	Nervo radial (C6, <b>C7</b> , C8)	Extensão do antebraço na articulação do cotovelo; a cabeça longa também pode estender e aduzir o braço na articulação do ombro





**FIG. 7.65** Músculo tríceps braquial.

- A cabeça longa se origina do tubérculo infraglenoidal da escápula.
- A cabeça medial se origina de uma extensa área na face posterior do corpo do úmero, inferiormente ao sulco do nervo radial.
- A cabeça curta se origina de um acidente linear, superiormente ao sulco do nervo radial do úmero.

As três cabeças convergem para formar um grande tendão, que se insere na superfície superior do olécrano da ulna.

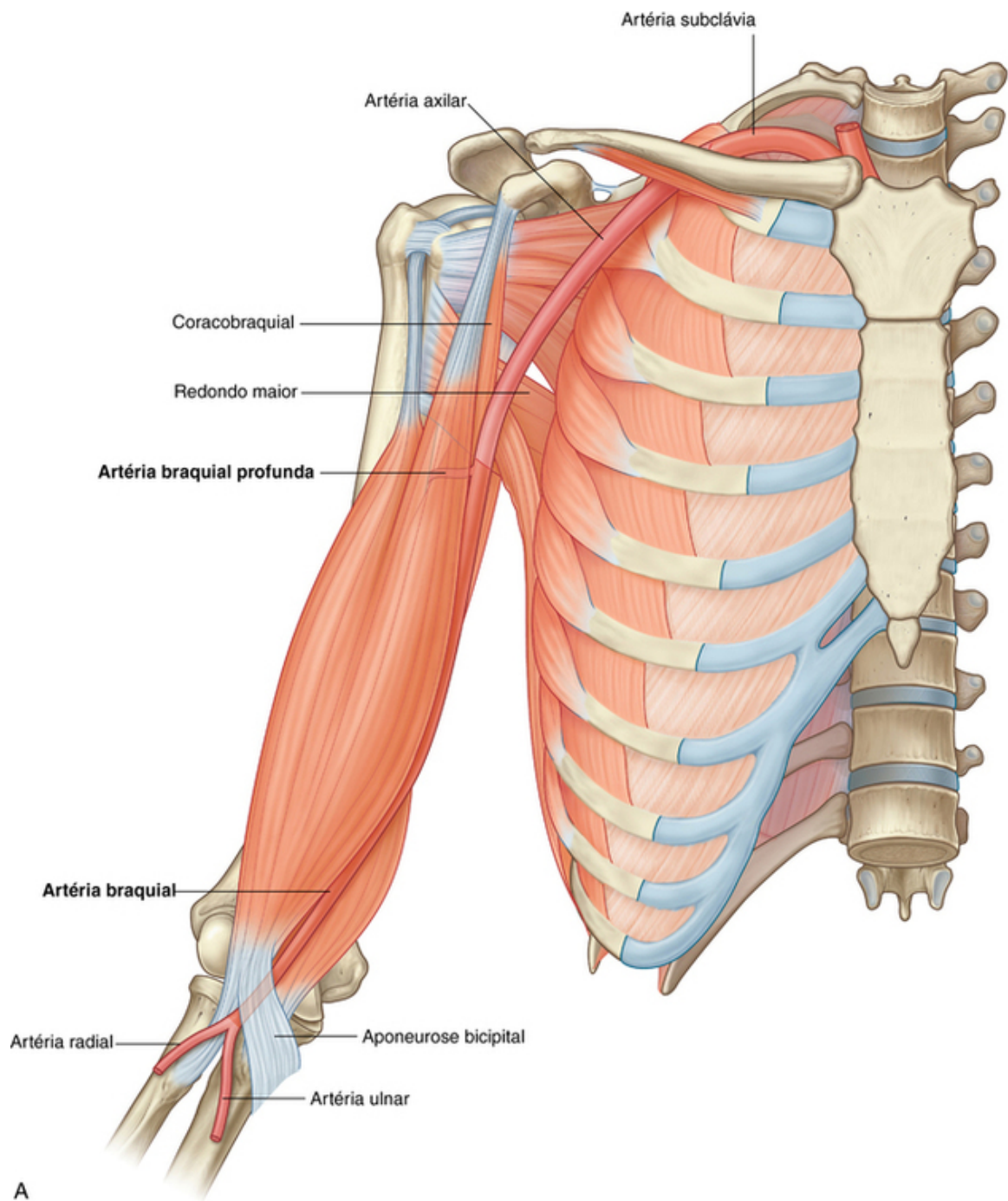
O músculo tríceps braquial estende o antebraço na articulação do cotovelo.

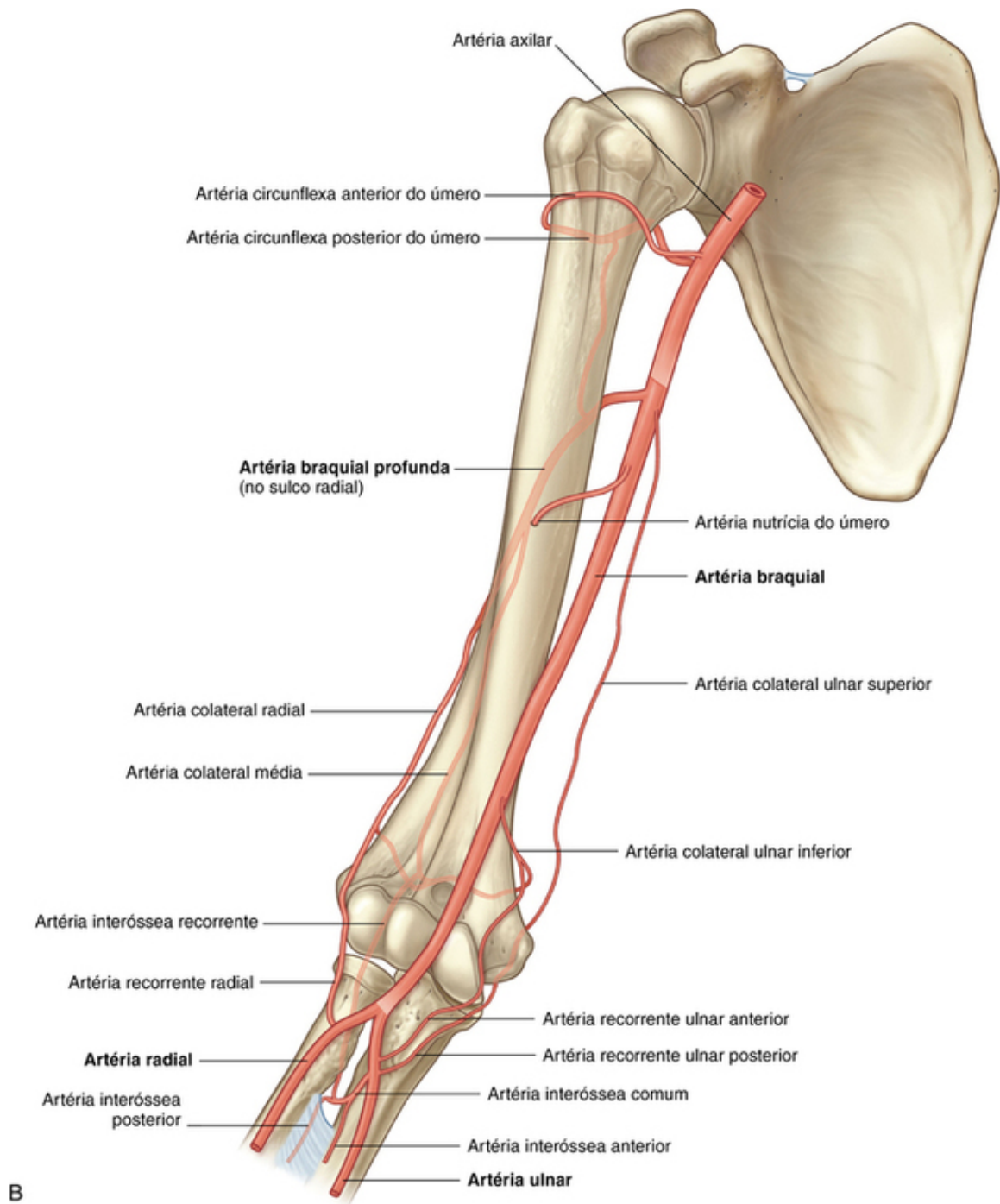
A inervação do músculo tríceps braquial é feita por ramos do nervo radial. Uma batida de leve no tendão do músculo tríceps braquial testa, predominantemente, o segmento C7 da medula espinal.

## **Artérias e veias**

### **Artéria braquial**

A principal artéria do braço, a **artéria braquial**, é encontrada no compartimento anterior ([Fig. 7.66A](#)). Iniciando como uma continuação da artéria axilar, na margem inferior do músculo redondo maior, termina bem distalmente à articulação do cotovelo, no qual se divide nas artérias radial e ulnar.





**FIG. 7.66** Artéria braquial. **A.** Em contexto. Artéria braquial. **B.** Ramos.

Na parte proximal do braço, a artéria braquial se encontra na região medial. Na parte distal do braço move-se lateralmente para assumir uma posição entre o epicôndilo lateral e o epicôndilo medial do úmero. Cruza anteriormente a articulação do cotovelo, na qual se encontra imediatamente medial ao tendão do músculo bíceps braquial. A artéria braquial é palpável ao longo de seu comprimento. Nas regiões proximais, a artéria braquial pode ser comprimida contra a região medial do úmero.

Ramos da artéria braquial no braço incluem aqueles para os músculos adjacentes e duas artérias colaterais ulnares, que contribuem para formar uma rede de artérias ao redor da articulação do cotovelo (Fig. 7.66B). Ramos adicionais são a artéria braquial profunda e as artérias nutrícias do úmero, que passam para o antebraço na face anterolateral do corpo do úmero.

### Artéria braquial profunda

A **artéria braquial profunda**, o maior ramo da artéria braquial, passa pelo compartimento posterior do braço, suprimindo-o (Fig. 7.66A e B). Entra no compartimento posterior com o nervo radial e, juntos, passam através do

intervalo triangular, que é formado pelo corpo do úmero, a margem inferior do músculo redondo maior e a margem lateral da cabeça longa do músculo tríceps braquial. Eles, então, passam ao longo do sulco do nervo radial na face posterior do úmero profundamente à cabeça curta do músculo tríceps braquial.

Ramos da artéria braquial profunda suprem músculos adjacentes e se anastomosam com a artéria circunflexa posterior do úmero. A artéria termina como dois vasos colaterais, que contribuem para uma rede anastomótica de artérias ao redor da articulação do cotovelo (Fig. 7.66B).

## Na clínica

### Aferição da pressão sanguínea

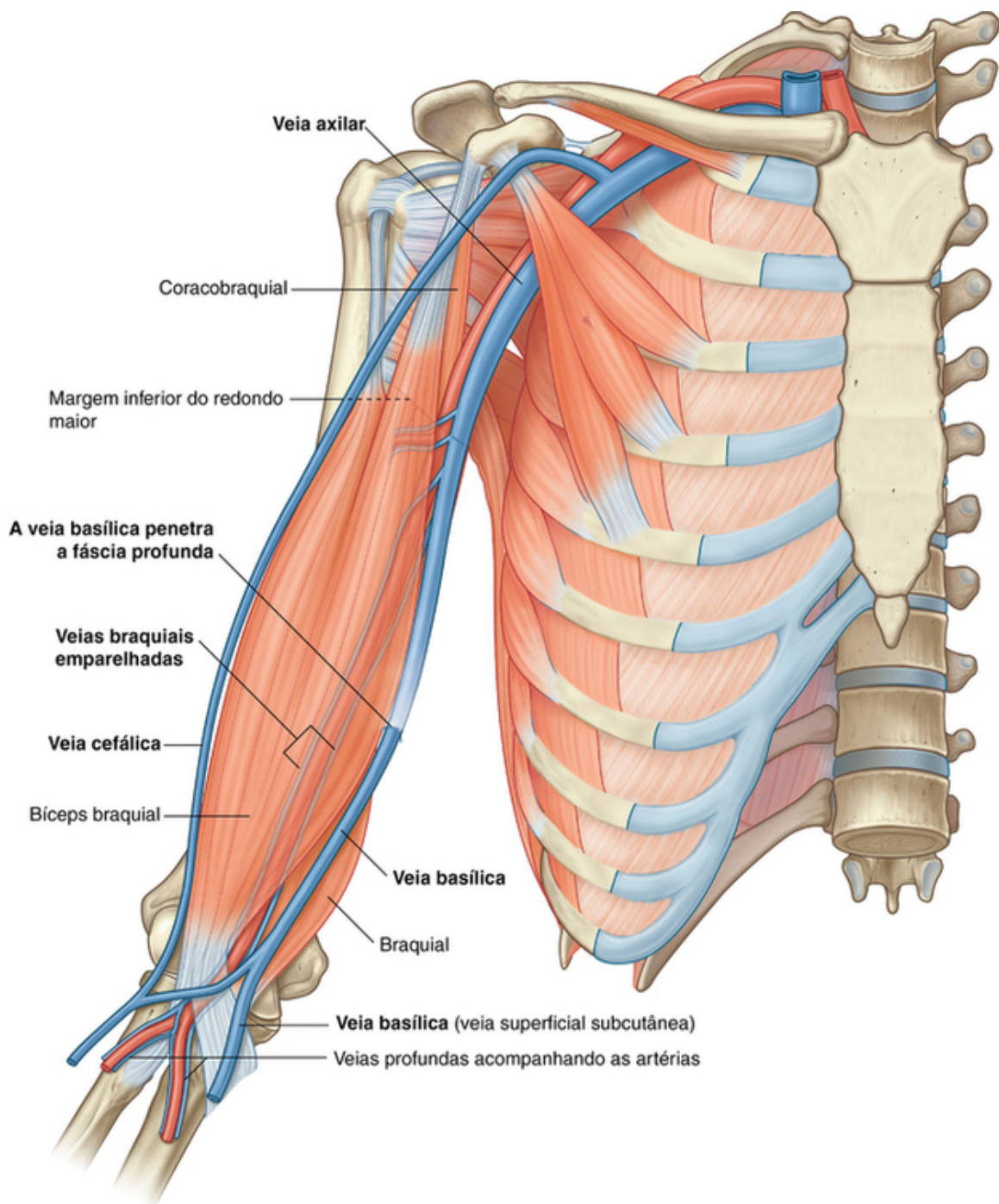
A aferição da pressão sanguínea é um parâmetro fisiológico extremamente importante. A pressão sanguínea elevada (hipertensão) requer tratamento para prevenir complicações em longo prazo, como um acidente vascular encefálico. A pressão arterial baixa pode ser causada por extrema perda de sangue, infecção difundida ou um débito cardíaco pobre (p. ex., após um infarto do miocárdio). A aferição acurada da pressão sanguínea é essencial.

Muitos clínicos usam um esfigmomanômetro e um estetoscópio. O esfigmomanômetro é um dispositivo que infla um manguito ao redor da porção média do braço para comprimir a artéria braquial contra o úmero. O manguito é inflado até ele exceder a pressão sanguínea sistólica (maior que 120 mm Hg). O clínico coloca o estetoscópio sobre a artéria braquial, na fossa cubital, e escuta (ausculta) o pulso. Quando a pressão no manguito do esfigmomanômetro no braço é reduzida abaixo do nível da pressão sanguínea sistólica, o pulso se torna audível como um som de uma batida regular. Quando a pressão no esfigmomanômetro continua caindo, o som de batida regular torna-se claro. Quando a pressão no esfigmomanômetro é menor que a da pressão sanguínea diastólica o som de batida regular torna-se inaudível. Usando uma escala simples no esfigmomanômetro, a pressão sanguínea do paciente pode ser determinada. A média normal é 120/80 mm Hg (pressão sanguínea sistólica/pressão sanguínea diastólica).

## Veias

**Veias braquiais pares** passam ao longo dos lados medial e lateral da artéria braquial, recebendo tributárias que acompanham ramos da artéria (Fig. 7.67).





**FIG. 7.67** Veias do braço.

Além dessas veias profundas, duas grandes veias superficiais, a veia basilíca e a veia cefálica, estão localizadas no braço.

A veia basilíca passa verticalmente na metade distal do braço, penetra a fáscia profunda para assumir uma posição medial à artéria braquial e então se torna a veia axilar na margem inferior do músculo redondo maior. As veias braquiais unem-se à veia basilíca, ou axilar.

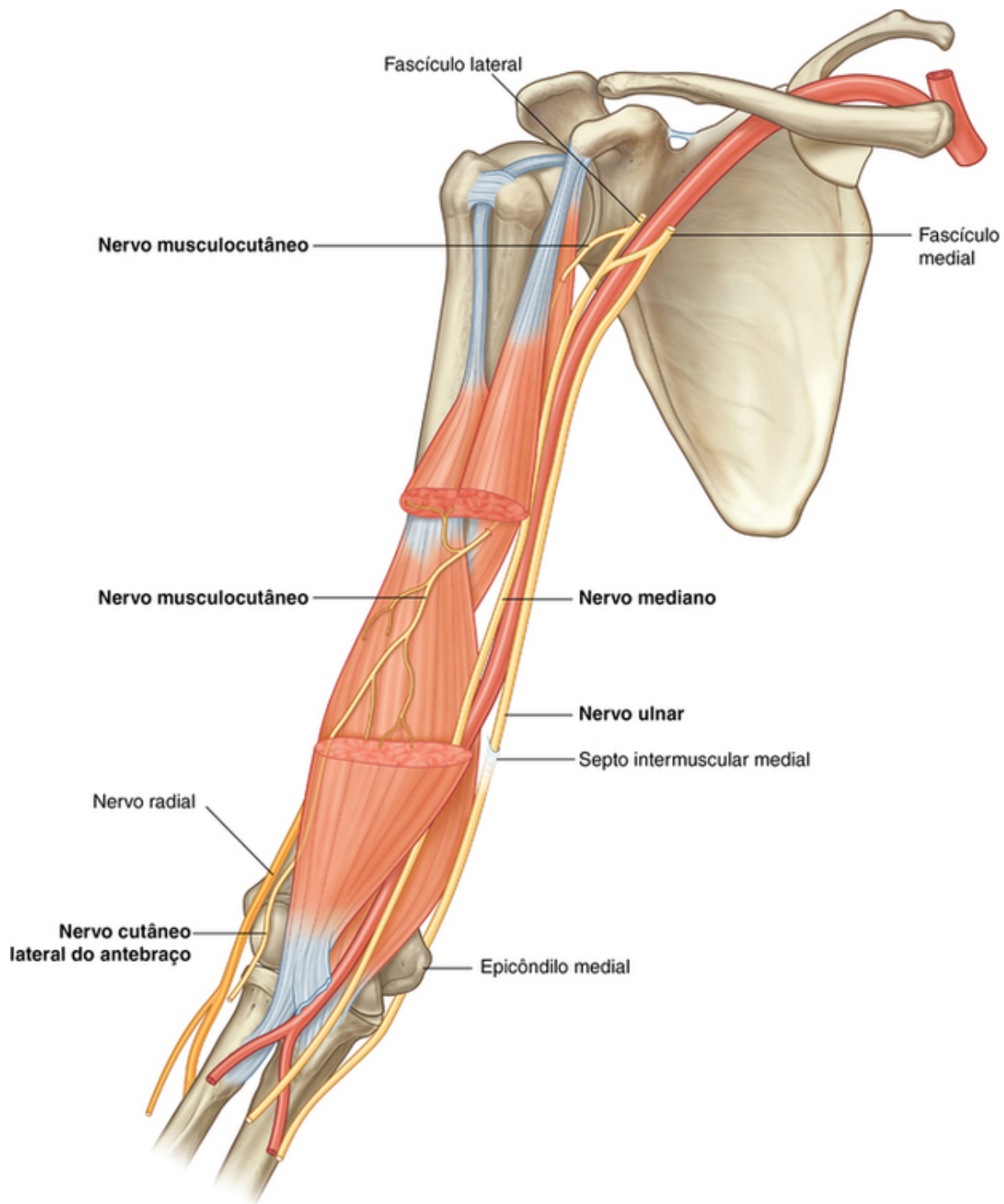
A veia cefálica passa superiormente no aspecto anterolateral do braço e através da parede anterior da axila para alcançar a veia axilar.

## Nervos

### Nervo musculocutâneo

O nervo musculocutâneo deixa a axila e entra no braço, passando através do músculo coracobraquial (Fig. 7.68). Passa diagonalmente no sentido distal do braço, no plano entre os músculos bíceps braquial e braquial.

Após dar origem aos ramos motores no braço, ele emerge lateralmente para o tendão do músculo bíceps braquial no cotovelo, perfura a fáscia profunda e continua como **nervo cutâneo lateral do antebraço**.



**FIG. 7.68** Nervos musculocutâneo, mediano e ulnar no braço.

O nervo musculocutâneo fornece:

- inervação motora para todos os músculos no compartimento anterior do braço;
- inervação sensitiva para a pele na superfície lateral do antebraço.

### Nervo mediano

O nervo mediano entra no braço, a partir da axila, na margem inferior do músculo redondo maior (Fig. 7.68). Passa verticalmente no sentido distal pelo lado medial do braço, no compartimento anterior, e está relacionado à artéria braquial ao longo de seu trajeto:

- Nas regiões proximais, o nervo mediano está imediatamente lateral à artéria braquial.

■ Nas regiões mais distais, o nervo mediano cruza para o lado medial da artéria braquial e se encontra anterior à articulação do cotovelo.

O nervo mediano não tem grandes ramos no braço, mas um ramo dos músculos do antebraço, o músculo pronador redondo, pode originar-se do nervo, imediatamente proximal à articulação do cotovelo.

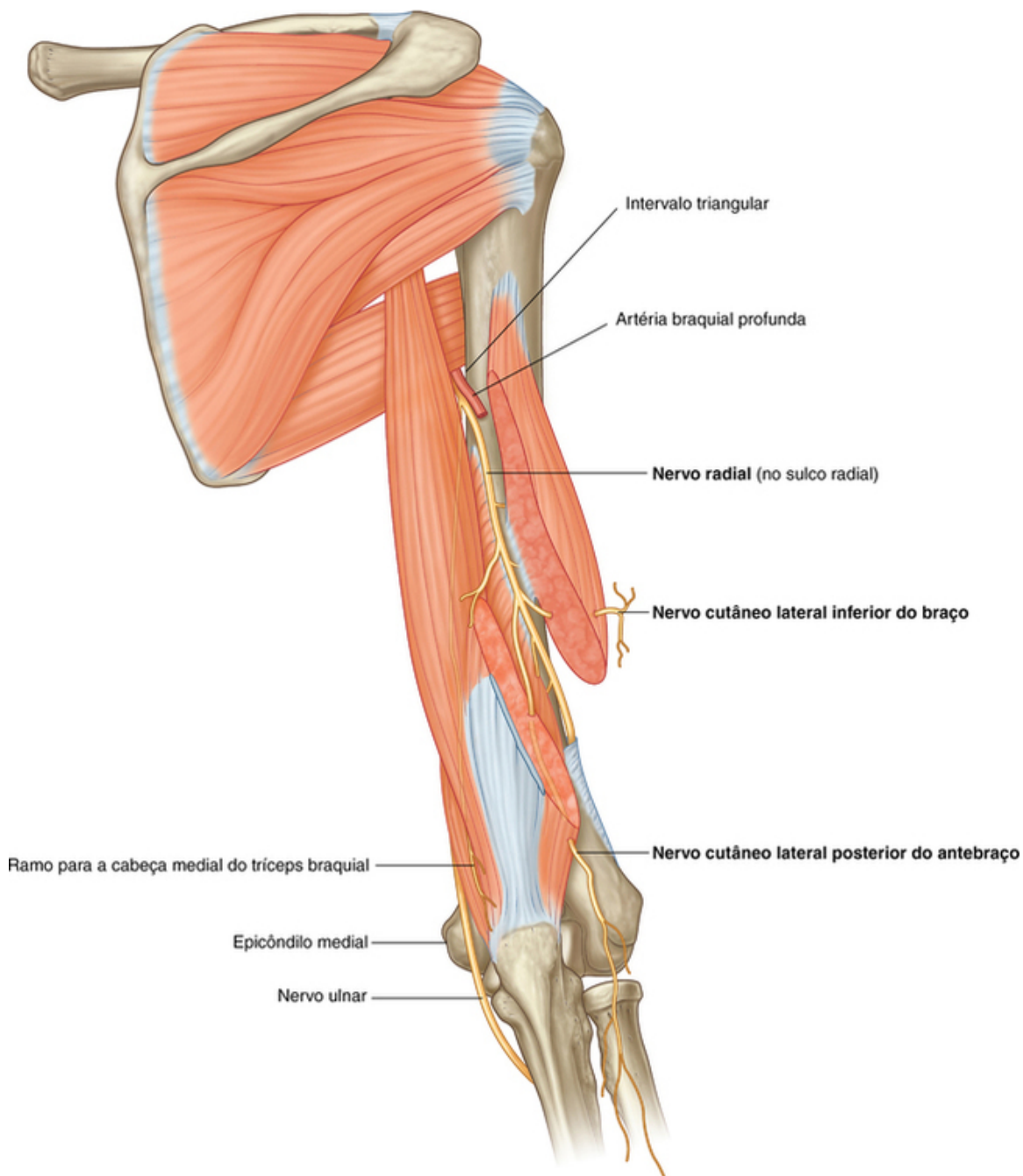
### **Nervo ulnar**

O nervo ulnar entra no braço com o nervo mediano e a artéria braquial (Fig. 7.68) Passa através das regiões proximais, medialmente à artéria. Na parte média do braço o nervo ulnar penetra o septo intermuscular medial e entra no compartimento posterior, no qual se encontra anterior à cabeça medial do músculo tríceps braquial. Ele passa posteriormente ao epicôndilo medial do úmero e, então, entra no compartimento anterior do antebraço.

O nervo ulnar não tem grandes ramos no braço.

### **Nervo radial**

O nervo radial se origina do fascículo posterior do plexo braquial e entra no braço, cruzando a margem inferior do músculo redondo maior (Fig. 7.69) Quando entra no braço encontra-se posteriormente à artéria braquial. Acompanhado pela artéria braquial profunda, o nervo radial entra no compartimento posterior do braço, passando através do intervalo triangular.



**FIG. 7.69** Nervo radial no braço.

Quando o nervo radial passa diagonalmente, de medial para lateral, através do compartimento posterior, ele se encontra no sulco do nervo radial, diretamente no osso. Na região lateral do braço passa anteriormente, através do septo intermuscular, e entra no compartimento anterior, no qual se encontra entre o músculo braquial e um músculo do compartimento posterior do antebraço — o músculo braquiorradial, que se insere na crista supraepicondilar lateral do úmero. O nervo radial entra no antebraço anteriormente ao epicôndilo lateral do úmero, bem profundamente ao músculo braquiorradial.

No braço, o nervo radial tem ramos musculares e cutâneos (Fig. 7.69).

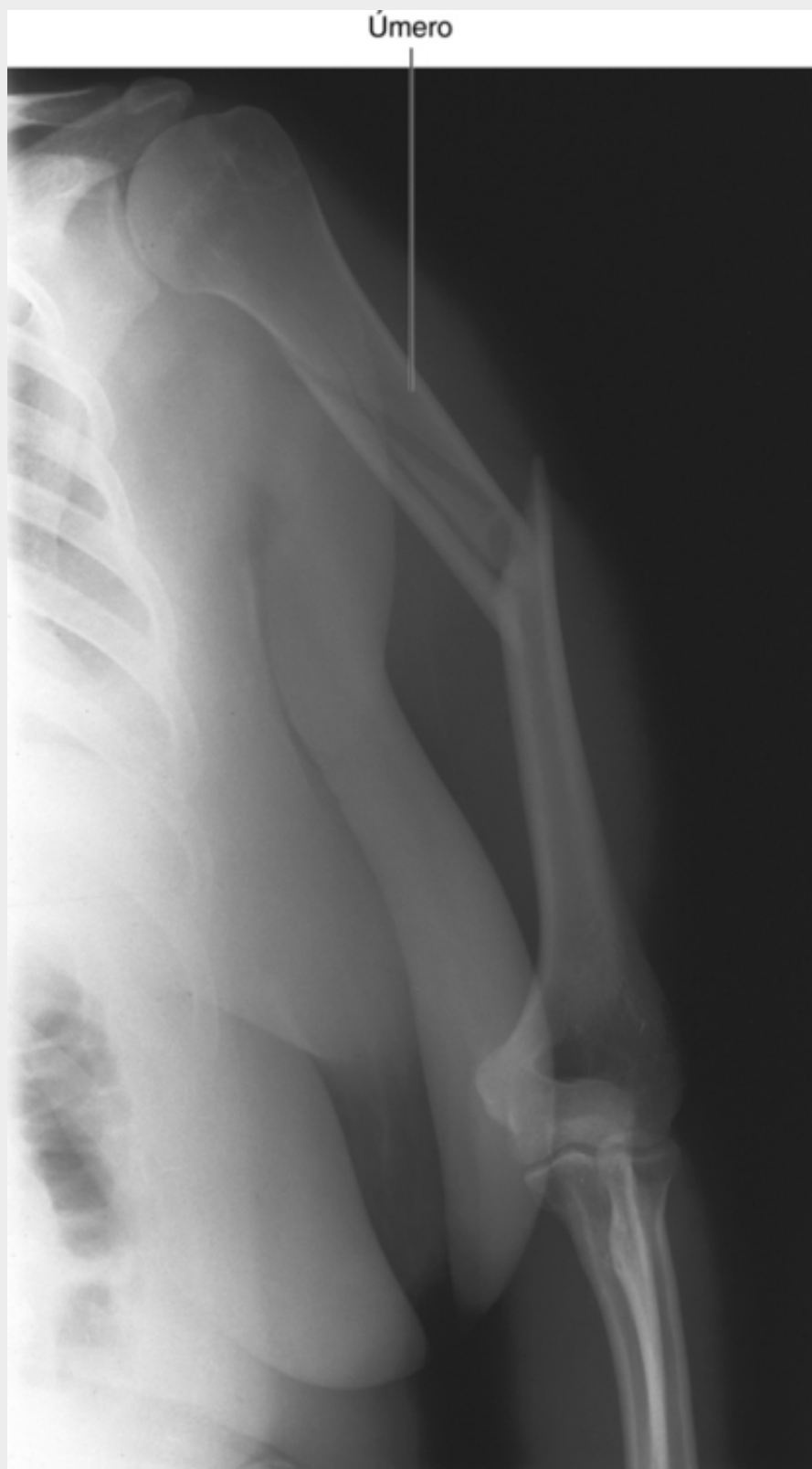
- Os ramos musculares incluem aqueles para os músculos tríceps braquial, braquiorradial e extensor radial longo do carpo. Ademais, o nervo radial contribui para a inervação da parte lateral da pele do braço. Um dos ramos para a cabeça medial do músculo tríceps braquial surge antes da entrada do nervo radial, no compartimento posterior, e passa verticalmente para baixo do braço em associação com o nervo ulnar.
- Os ramos cutâneos do nervo radial que se originam do compartimento posterior do braço são o **nervo cutâneo lateral inferior do braço** e o **nervo cutâneo posterior do antebraço**, ambos os quais penetram através da cabeça curta do músculo tríceps braquial e da fáscia profunda para se tornarem subcutâneos.

## Na clínica

### Lesão do nervo radial no braço

O nervo radial está intimamente relacionado à artéria braquial profunda, entre as cabeças medial e curta do músculo tríceps braquial, no sulco do nervo radial. Se o úmero é fraturado, o nervo radial pode tornar-se distendido ou transeccionado nessa região, levando a um dano permanente e à perda de função. Esse dano é típico ([Fig. 7.70](#)), e o nervo pode sempre ser testado quando há suspeita de fratura da parte média da diáfise do úmero. Os sintomas dos pacientes geralmente incluem queda do punho (devido à desnervação dos músculos extensores) e alterações sensitivas sobre o dorso da mão.





**FIG. 7.70** Radiografia do úmero mostrando uma fratura na diáfise, a qual pode perturbar o nervo radial.

## Na clínica

### Lesão do nervo mediano no braço

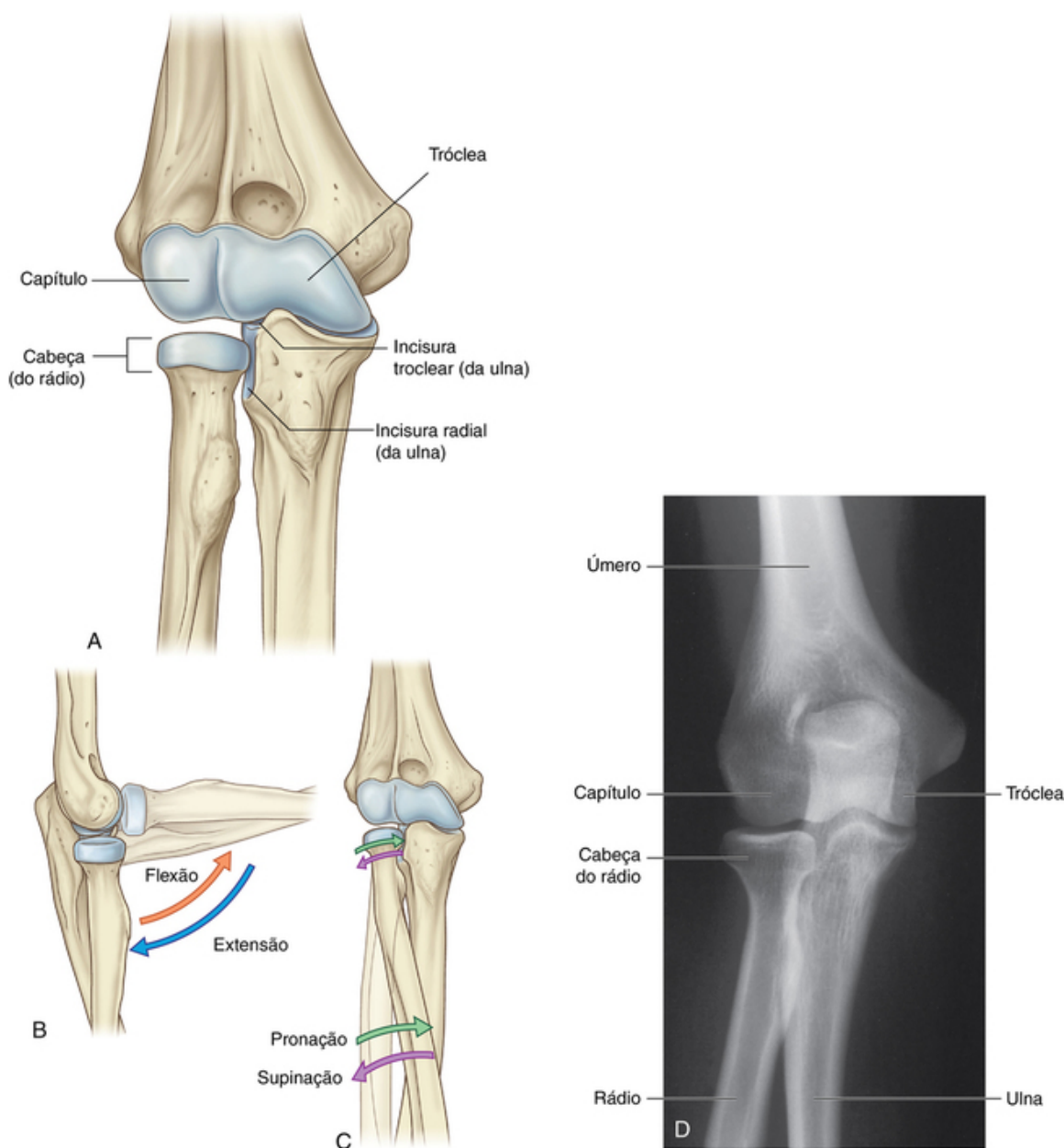
No braço e no antebraço o nervo mediano não é comumente lesionado por trauma por causa de sua posição relativamente profunda. O problema neurológico mais comum associado ao nervo mediano é a

compressão abaixo do retináculo dos músculos flexores no punho (síndrome do túnel do carpo).

Em ocasiões muito raras, um feixe fibroso pode surgir do aspecto anterior do úmero, abaixo do qual o nervo mediano passa. Isso é um remanescente embriológico do músculo coracobraquial e é, algumas vezes, chamado de ligamento de Struthers; ocasionalmente, ele pode se calcificar. Esse feixe pode comprimir o nervo mediano, resultando em fraqueza dos músculos flexores no antebraço e dos músculos tenares. Os estudos de condução nervosa demonstrarão os locais de compressão do nervo.

## Articulação do cotovelo

A articulação do cotovelo é uma articulação complexa, que envolve três articulações separadas que compartilham uma cavidade sinovial comum (Fig. 7.71).



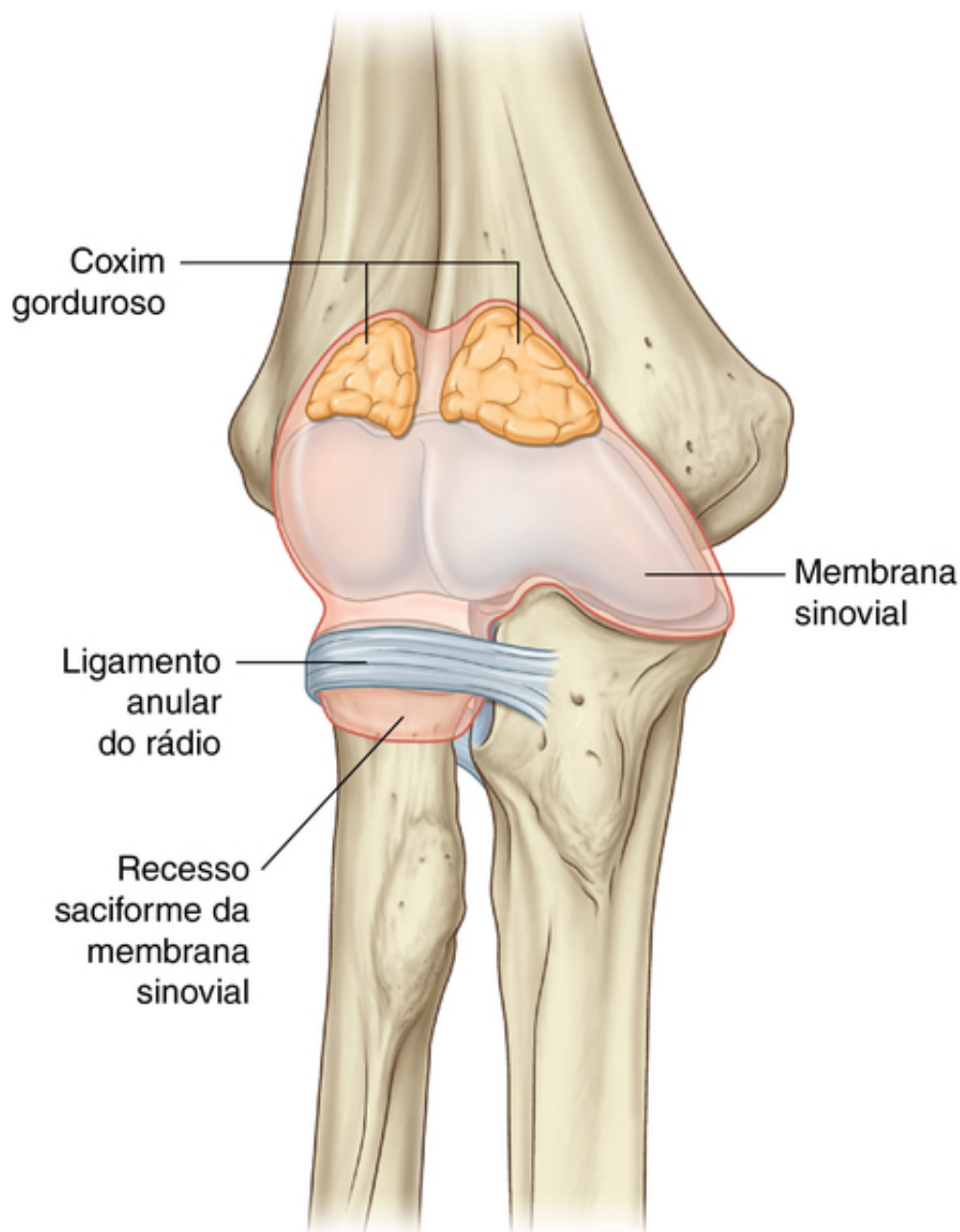
**FIG. 7.71** Componentes e movimentos da articulação do cotovelo. **A.** Ossos e superfícies articulares. **B.** Flexão e extensão. **C.** Pronação e supinação. **D.** Radiografia da articulação do cotovelo normal (vista anteroposterior).

■ As articulações entre a incisura troclear da ulna e a tróclea do úmero e entre a cabeça do rádio e o capítulo do úmero estão principalmente envolvidas com a flexão e a extensão do antebraço sobre o braço e, juntas, são as principais articulações do cotovelo.

■ A articulação entre a cabeça do rádio e a incisura radial da ulna, a articulação radiulnar proximal, está envolvida com a pronação e a supinação do antebraço.

As faces articulares dos ossos são cobertas com cartilagem hialina.

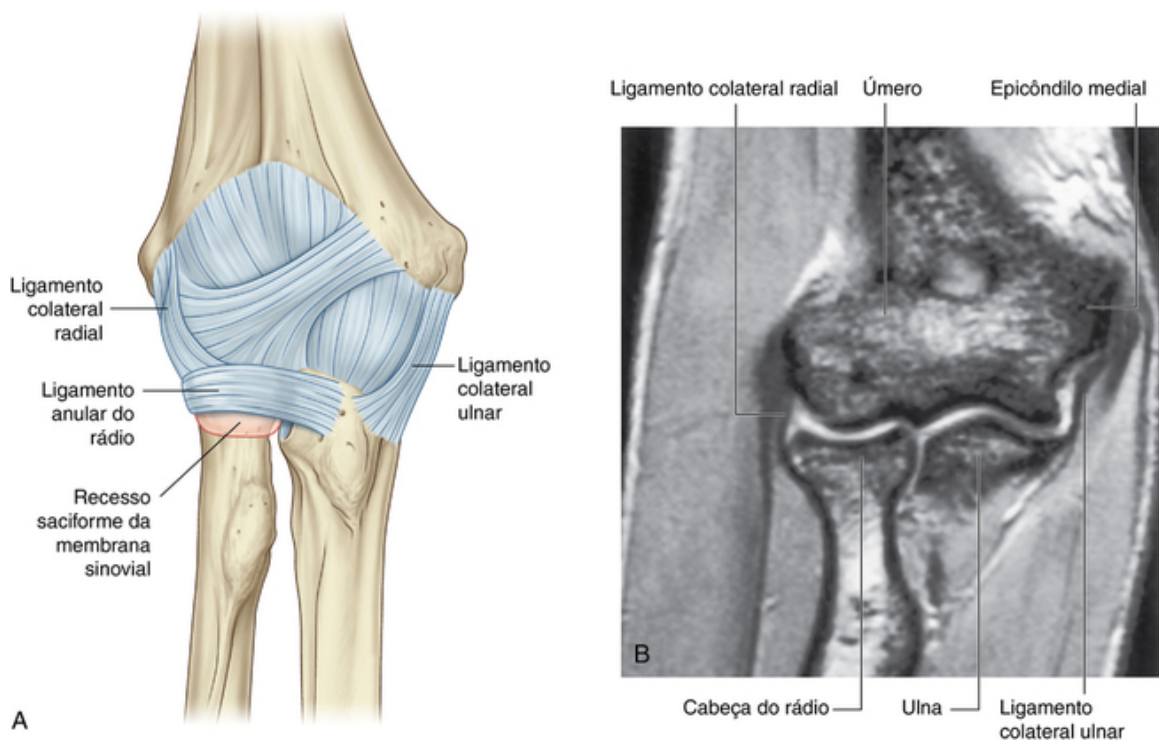
A membrana sinovial se origina das extremidades da cartilagem articular e reveste a fossa radial, a fossa coronoide, a fossa do olécrano, a superfície profunda da cápsula articular e a superfície medial da tróclea (Fig. 7.72).



**FIG. 7.72** Membrana sinovial da articulação do cotovelo (vista anterior).

A membrana sinovial é separada da membrana fibrosa da cápsula articular por coxins de gordura nas regiões sobre a fossa coronoide, a fossa do olécrano e a fossa radial. Esses coxins adiposos acomodam os processos ósseos relacionados durante a extensão e a flexão do cotovelo. As inserções dos músculos braquial e tríceps braquial na cápsula articular sobre essas regiões tracionam os coxins adiposos para fora quando os processos ósseos adjacentes são movidos na fossa.

A membrana fibrosa da cápsula articular se encontra sobre a membrana sinovial, envolve a articulação das inserções no epicôndilo medial e as margens das fossas do olécrano, coronoide e radial do úmero (Fig. 7.73). Ela também se insere no processo coronoide e no olécrano da ulna. Na região lateral, a margem inferior livre da cápsula articular passa ao redor do colo do rádio, de uma inserção anterior no processo coronoide da ulna para uma inserção posterior na base do olécrano.



**FIG. 7.73** Articulação do cotovelo. **A.** Cápsula articular e ligamentos da articulação do cotovelo direito. **B.** Imagem de ressonância magnética da articulação do cotovelo no plano coronal.

A membrana fibrosa da cápsula articular é espessada medial e lateralmente para formar ligamentos colaterais, que suportam os movimentos de flexão e extensão da articulação do cotovelo (Fig. 7.73).

Além disso, a face externa da cápsula articular é reforçada lateralmente, onde contorna a cabeça do rádio, com um forte **ligamento anular do rádio**. Embora esse ligamento se misture com a membrana fibrosa da cápsula articular em muitas regiões, eles são separados posteriormente. O ligamento anular do rádio também se mistura com o **ligamento colateral radial**.

O ligamento anular do rádio e a cápsula articular relacionada permitem que a cabeça do rádio deslize contra a incisura radial da ulna e gire sobre o capítulo do úmero durante a pronação e a supinação do antebraço.

A face profunda da membrana fibrosa da cápsula articular e o ligamento anular relacionado do rádio, que se articula com as regiões laterais da cabeça do rádio, são revestidos por uma cartilagem. Uma bolsa de membrana sinovial (recesso saciforme) projeta-se da margem inferior livre da cápsula articular e facilita a rotação da cabeça do rádio durante a pronação e a supinação.

O suprimento vascular para a articulação do cotovelo se dá através de uma rede anastomótica de vasos derivados de ramos recorrentes e colaterais das artérias braquial, braquial profunda, radial e ulnar.

A articulação do cotovelo é inervada predominantemente por ramos dos nervos radial e musculocutâneo, mas pode ter alguma inervação por ramos dos nervos ulnar e mediano.

## Na clínica

### Fratura supracondilar do úmero

Lesões do cotovelo em crianças podem resultar em fratura transversa da epífise distal do úmero, acima do nível dos epicôndilos. Essa fratura é chamada de fratura supracondilar. O fragmento distal e seus tecidos moles são tracionados posteriormente pelo músculo tríceps braquial. Esse deslocamento posterior efetivamente “estira” a artéria braquial sobre o fragmento proximal e irregular da fratura. Essa lesão é relativamente devastadora em crianças: os músculos do compartimento anterior do antebraço ficam isquêmicos e sofrem contrações severas, reduzindo significativamente a função do compartimento anterior e dos músculos flexores (contratura isquêmica de Volkmann).

## Na clínica



## Cotovelo distendido

Cotovelo distendido é uma desordem que tipicamente ocorre em crianças com mais de 5 anos de idade. É comumente causada por uma tracionada forte da mão da criança, geralmente quando ela é puxada para cima. A cabeça do rádio ainda não desenvolvida e a frouxidão do ligamento anular do rádio favorecem o deslocamento da cabeça de sua bainha de tecido. O cotovelo distendido é extremamente doloroso, mas pode ser tratado facilmente pela simples supinação e compressão da articulação do cotovelo pelo clínico. Quando a cabeça do rádio é reposicionada a dor diminui imediatamente, e a criança pode continuar com suas atividades normais.

## Na clínica

### Alterações no desenvolvimento da articulação do cotovelo

A articulação do cotovelo pode ser lesionada de muitas maneiras; os tipos de lesão são dependentes da idade. Quando se suspeita de fratura ou trauma no tecido mole, uma radiografia lateral e uma radiografia anteroposterior devem ser obtidas. Em um adulto é geralmente fácil interpretar a radiografia, mas em uma criança fatores adicionais requerem interpretação.

Quando o cotovelo se desenvolve em uma criança, numerosos centros de ossificação secundária aparecem antes e durante a puberdade. É fácil interpretá-los erradamente como fraturas. Além disso, também é possível que as epífises e os processos sejam “arrancados” ou fraturados. Dessa maneira, quando interpretar a radiografia do cotovelo de uma criança o médico deve conhecer a idade dela (Fig. 7.74). A fusão ocorre no período da puberdade. Um entendimento das epífises e dos processos normais e suas relações habituais com os ossos assegura um diagnóstico correto. As idades aproximadas de aparecimento dos centros de ossificação secundária ao redor do cotovelo são:



**FIG. 7.74** Radiografias do desenvolvimento da articulação do cotovelo. **A.** Com 2 anos. **B.** Com 5 anos. **C.** Com 5-6 anos. **D.** Com 12 anos.

- capítulo — 1 ano;
- cabeça (do rádio) — 5 anos;
- epicôndilo medial — 5 anos;
- tróclea — 11 anos;
- olécrano — 12 anos;
- epicôndilo lateral — 13 anos.

## Na clínica

### Fratura na cabeça do rádio

A fratura da cabeça do rádio é uma lesão comum e pode causar considerável morbidade. É um dos danos típicos que ocorrem em razão de uma queda com a mão estendida. Na queda a força é transmitida para a cabeça do rádio, que fratura. Essa fratura típica resulta em perda da extensão plena, e uma potencial reconstrução cirúrgica pode requerer longos períodos de fisioterapia para recuperar uma gama extensa de movimentos da articulação do cotovelo.

A radiografia lateral de uma fratura da cabeça do rádio normalmente demonstra o fenômeno secundário dessa lesão. Quando o osso é fraturado um fluido preenche a cavidade sinovial, elevando o pequeno coxim de gordura dentro da fossa coronoide e do olécrano. Esse coxim adiposo é uma área brilhante na radiografia lateral — o sinal do “coxim adiposo”. Esse achado radiológico é útil, porque a fratura da cabeça do rádio nem sempre é visivelmente clara. Se existirem história clínica apropriada, dor ao redor da cabeça do rádio e sinal do coxim adiposo positivo, uma fratura pode ser deduzida clinicamente, até mesmo se nenhuma fratura tiver sido identificada na radiografia, e tratamento apropriado deve ser instituído.

## Na clínica

### Cotovelo de tenista ou golfista (epicondilite)

Não é incomum que pessoas envolvidas em esportes como golfe e tênis desenvolvam uma sobrecarga de tensão da origem dos músculos flexores e extensores do antebraço. A dor é tipicamente ao redor dos epicôndilos, e geralmente ocorre durante o repouso. Se dor e inflamação persistem, uma divisão cirúrgica da origem dos extensores ou flexores, a partir do osso, pode ser necessária. Com frequência, em jogadores de tênis essa dor ocorre no epicôndilo lateral e na origem dos extensores comuns (cotovelo de tenista), enquanto nos jogadores de golfe ela ocorre no epicôndilo medial e na origem dos flexores comuns.

## Na clínica

### Artrite no cotovelo

Osteoartrite é extremamente comum e é, em geral, mais severa no membro dominante. De tempos em tempos um cotovelo artrítico pode sofrer tal alteração degenerativa, na qual pequenos fragmentos ósseos aparecem na cavidade articular. Dado o espaço articular relativamente pequeno, esses fragmentos podem resultar em uma apreciável redução na flexão e na extensão e tipicamente se alojar dentro da fossa do olécrano e da fossa coronoide.

## Na clínica

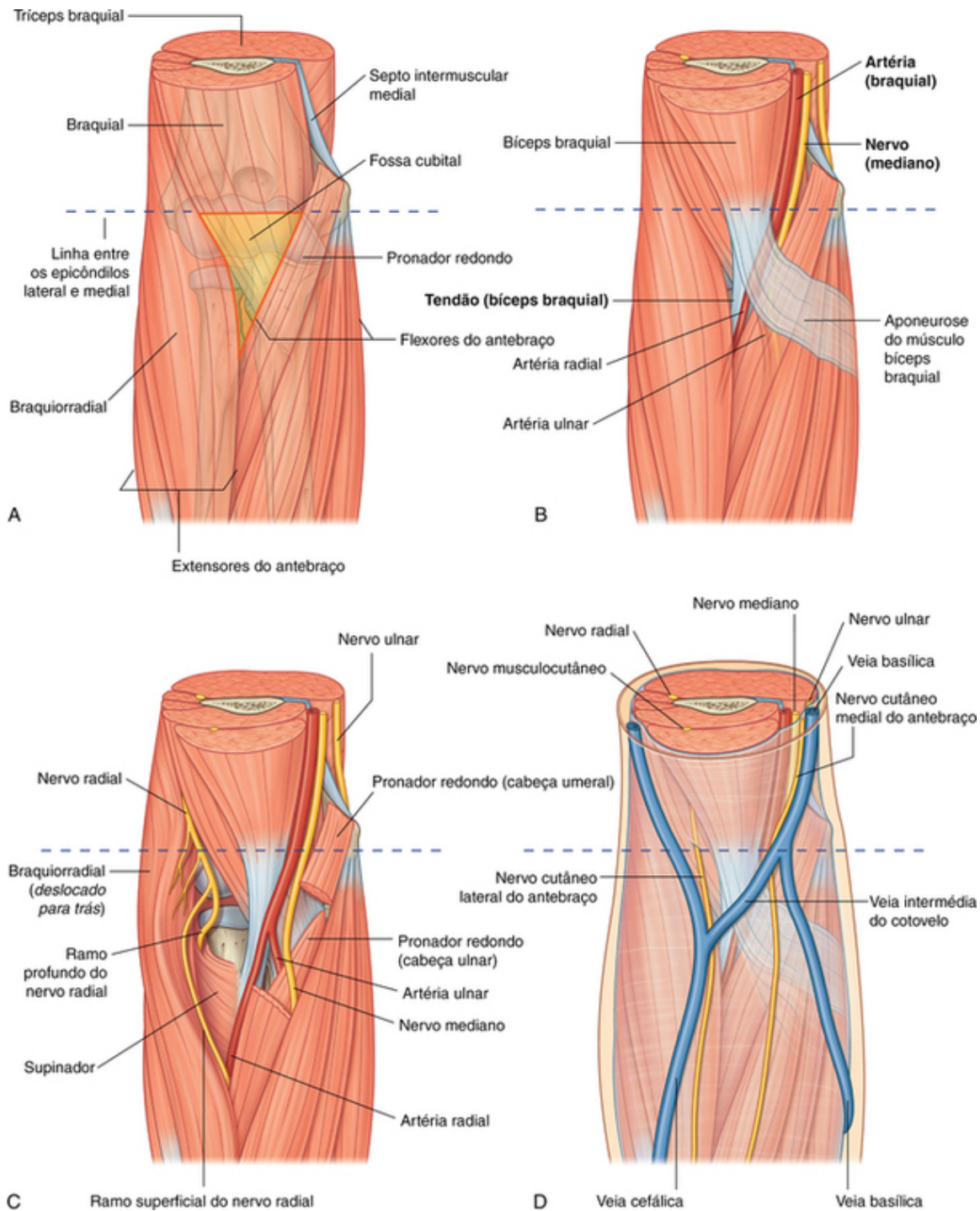
### Lesão do nervo ulnar no cotovelo

Posterior ao epicôndilo medial do úmero o nervo ulnar é limitado em um túnel osteofibroso (o túnel ulnar) por um retináculo. Pacientes mais velhos podem desenvolver alterações degenerativas dentro desse túnel, que comprime o nervo ulnar quando em flexão. A ação repetida de flexão e extensão do cotovelo pode causar dano do nervo local, resultando em função prejudicada do nervo ulnar. Músculos acessórios e neurites localizadas na região secundária ao trauma direto podem também produzir dano ao nervo ulnar.

## Fossa cubital

A fossa cubital é uma importante área de transição entre o braço e o antebraço. Está localizada anteriormente à articulação do cotovelo e é uma depressão irregular formada entre dois músculos do antebraço

- o músculo braquiorradial, que se origina da crista supraepicondilar lateral do úmero;
- o músculo pronador redondo, que se origina do epicôndilo medial do úmero (Fig. 7.75A).



**FIG. 7.75** Fossa cubital. **A.** Margens. **B.** Conteúdo. **C.** Posição do nervo radial. **D.** Estruturas superficiais.

A base do triângulo é uma linha horizontal imaginária entre os epicôndilos medial e lateral. O assoalho da fossa é formado principalmente pelo músculo braquial.

Os principais conteúdos da fossa cubital, de lateral para medial, são:

- o tendão do músculo bíceps braquial;

- a artéria braquial;
- o nervo mediano (Fig. 7.75B).

A artéria braquial normalmente se bifurca nas artérias radial e ulnar, no ápice da fossa (Fig. 7.75B), embora essa bifurcação possa ocorrer em uma região mais alta no braço, até mesmo na axila. Quando se faz a aferição das medidas da pressão sanguínea do paciente o clínico coloca o estetoscópio sobre a artéria braquial na fossa cubital.

O nervo mediano se encontra imediatamente medial à artéria braquial e deixa a fossa passando entre as cabeças ulnar e umeral do músculo pronador redondo (Fig. 7.75C).

A artéria braquial e o nervo mediano são cobertos e protegidos anteriormente, na parte distal da fossa cubital, pela aponeurose do músculo bíceps braquial (Fig. 7.75B). Essa membrana de tecido conjuntivo plano passa entre o lado medial do tendão do músculo bíceps braquial e a fáscia profunda do antebraço. A margem medial nítida da aponeurose do músculo bíceps braquial pode, frequentemente, ser palpada.

O nervo radial se encontra bem abaixo da margem do músculo braquiorradial, que forma a margem lateral da fossa (Fig. 7.75C). Nessa posição, o nervo radial se divide em ramos superficial e profundo:

- O ramo superficial continua no antebraço, bem profundo ao músculo braquiorradial.
- O ramo profundo passa entre as duas cabeças do músculo supinador (p. 788-789 e Fig. 7.90) para acessar o compartimento posterior do antebraço.

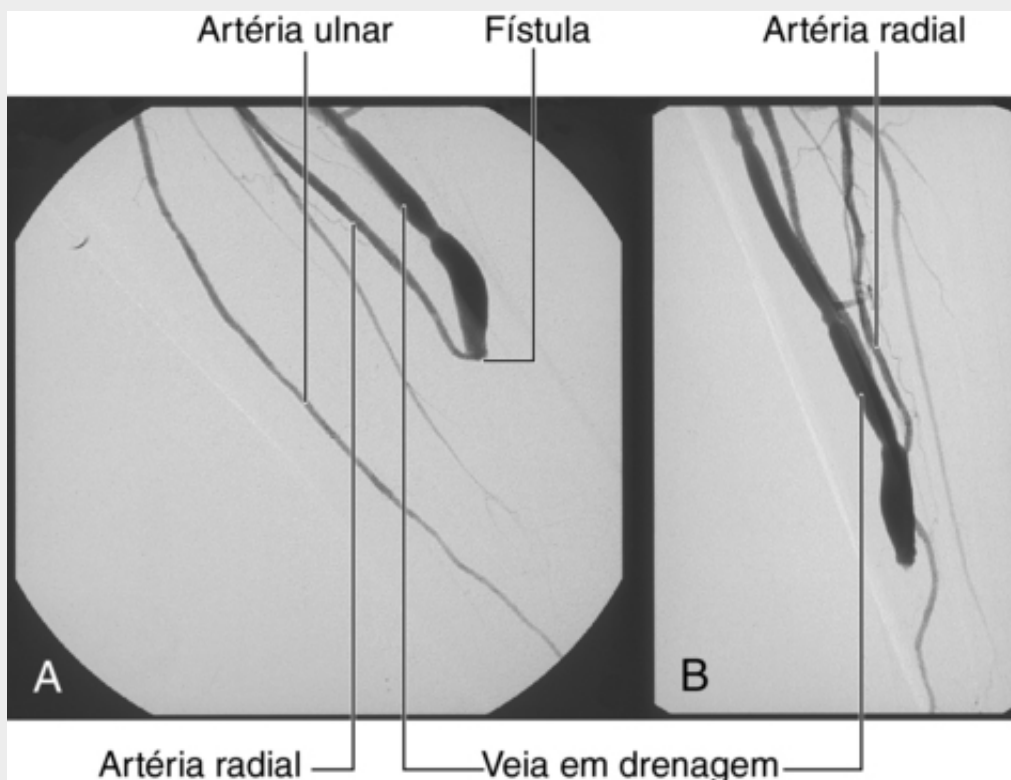
O nervo ulnar não passa através da fossa cubital. Em vez disso, passa posteriormente ao epicôndilo medial.

O assoalho da fossa cubital é formado pela fáscia superficial e pele. A mais importante estrutura dentro do assoalho é a veia intermédia do cotovelo (Fig. 7.75D), que passa diagonalmente, cruzando o assoalho e conectando a veia cefálica na região lateral do membro superior à veia basílica na região medial. A aponeurose do músculo bíceps braquial separa a veia intermédia do cotovelo da artéria braquial e do nervo mediano. Outras estruturas dentro do assoalho são os nervos cutâneos medial e lateral do antebraço.

## Na clínica

### Construção de uma fístula para diálise

Muitos pacientes no mundo todo requerem diálise renal, devido à disfunção dos rins. O sangue do paciente é filtrado e limpo pela máquina de diálise. O sangue tem que ser levado dos pacientes para o dispositivo de filtração e, então, retornar para eles. Esse processo de diálise ocorre durante muitas horas, e requer considerável taxa de fluxo sanguíneo, de 250-500 ml por minuto. Para permitir que um volume grande de sangue seja removido e retornado ao corpo o sangue é retirado de vasos que têm grande fluxo. Como nenhuma veia nos membros periféricos tem tal fluxo, um procedimento cirúrgico é necessário para criar um sistema. Em muitos pacientes a artéria radial é anastomosada (unida) à veia cefálica (Fig. 7.76) no punho, ou a artéria braquial é anastomosada à veia cefálica no cotovelo. Alguns cirurgiões colocam um enxerto arterial entre esses vasos.



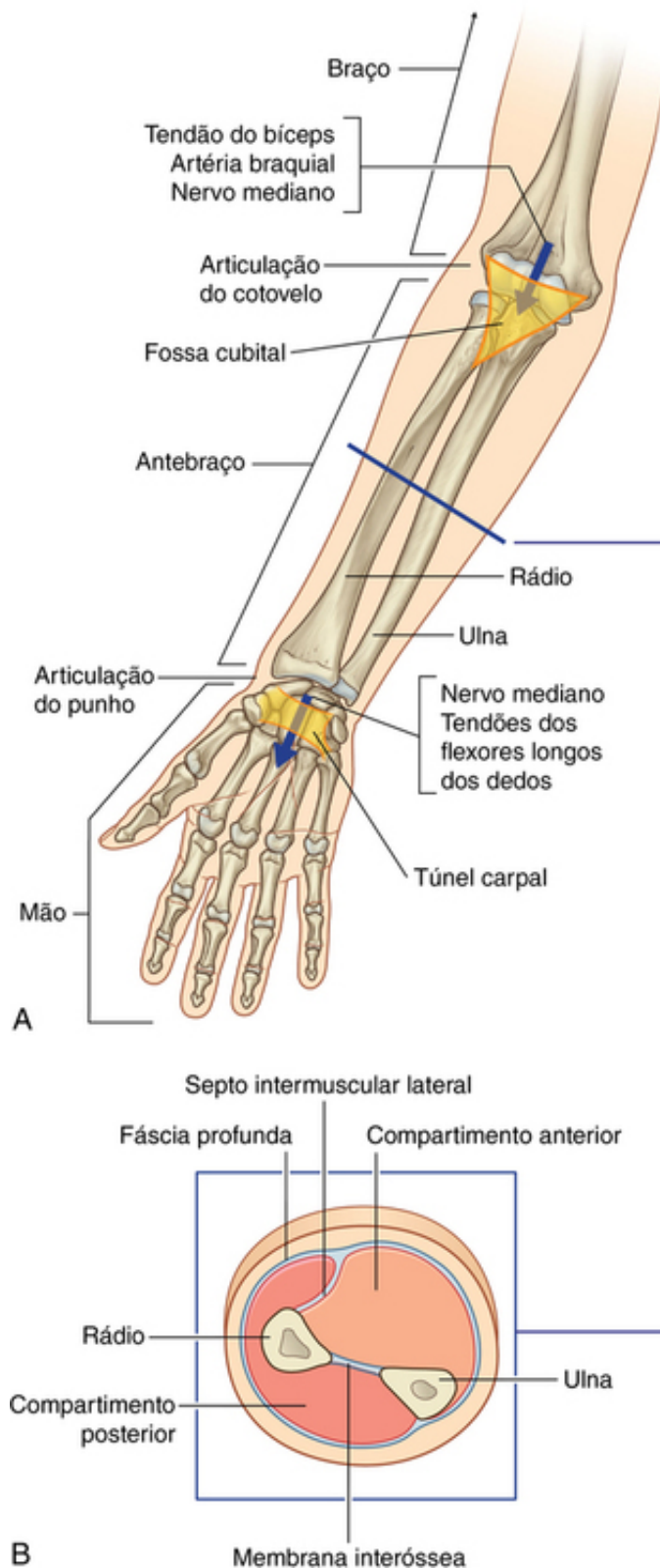
**FIG. 7.76** Angiogramas por subtração digital do antebraço mostrando uma fístula radiocefálica criada cirurgicamente. **A.** Vista anteroposterior. **B.** Vista lateral.

Após seis semanas as veias aumentam de tamanho em resposta ao fluxo sanguíneo arterial, e estão em condições para canulação direta ou diálise.

## Antebraço

O antebraço é a parte do membro superior que se estende entre a articulação do cotovelo e a articulação radiocarpal. Proximalmente, muitas das principais estruturas passam entre o braço e o antebraço através da fossa cubital, que é anterior à articulação do cotovelo (Fig. 7.77). A exceção é o nervo ulnar, que passa posteriormente ao epicôndilo medial do úmero.

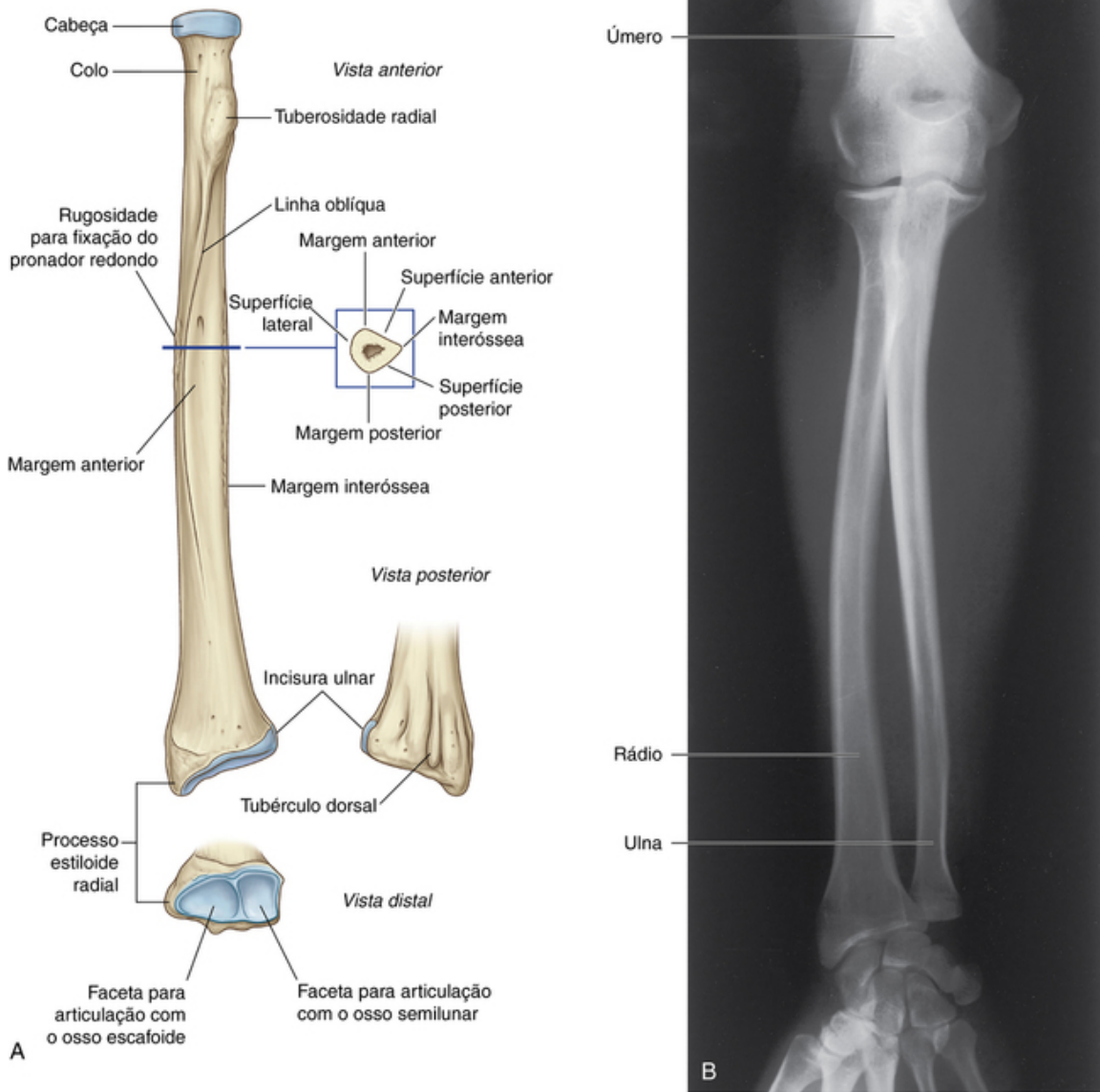




**FIG. 7.77** Antebraço. **A.** Relações proximais e distais do antebraço. **B.** Secção transversa pelo meio do antebraço.

Distalmente, estruturas passam entre o antebraço e a mão, através do túnel do carpo ([Fig. 7.77](#)). A principal exceção é a artéria radial, que passa dorsalmente ao redor do punho para entrar na mão, posteriormente.

A estrutura óssea consiste em dois ossos paralelos, o rádio e a ulna ([Figs. 7.77](#) e [7.78B](#)). O rádio é lateral em posição e é pequeno proximalmente, onde se articula com o úmero, e grande distalmente, onde forma a articulação radiocarpal com os ossos carpais da mão.



**FIG. 7.78** Rádio. **A.** Diáfise e epífise distal do rádio. **B.** Radiografia do antebraço (vista anteroposterior).

A ulna é medial no antebraço, e suas dimensões proximais e distais são o inverso daquelas para o rádio: a ulna é maior proximalmente e menor distalmente. A articulação proximal e distal, entre o rádio e a ulna, permite que a epífise distal do rádio gire sobre a extremidade adjacente da ulna, resultando em pronação e supinação da mão.

Como no braço, o antebraço é dividido em compartimentos anterior e posterior (Fig. 7.77). No antebraço, esses compartimentos são separados:

- pelo septo intermuscular, que passa da margem anterior do rádio para a fáscia profunda, contornando o membro;
- pela membrana interóssea, que une margens adjacentes do rádio e da ulna ao longo da maior parte de seus comprimentos;
- pela inserção da fáscia profunda, ao longo da margem posterior da ulna.

Músculos no compartimento anterior do antebraço flexionam o punho e os dedos e pronam a mão. Músculos no compartimento posterior estendem o punho e os dedos e supinam a mão. Os principais nervos e vasos suprem cada compartimento, passando através dele.

## Ossos

### Diáfise e epífise distal do rádio

O corpo do rádio é estreito proximalmente, onde continua com a tuberosidade do rádio e do colo, e muito mais largo distalmente, onde se expande para formar a epífise distal (Fig. 7.78).

Ao longo da maior parte de seu comprimento o corpo do rádio é triangular no corte transversal com:

- três margens (anterior, posterior e interóssea);
- três faces (anterior, posterior e lateral).

A **margem anterior** se inicia na região medial do osso, como uma continuação da tuberosidade do rádio. No terço superior do osso cruza o corpo diagonalmente, de medial para lateral, como uma linha oblíqua no rádio. A **margem posterior** é distinta somente no terço medial do osso. A **margem interóssea** é afiada e é a região de inserção para a membrana interóssea, que une o rádio à ulna.

As faces anterior e posterior do rádio são geralmente lisas, embora um acidente oval para a inserção do músculo pronador redondo marque aproximadamente a parte média da face lateral do rádio.

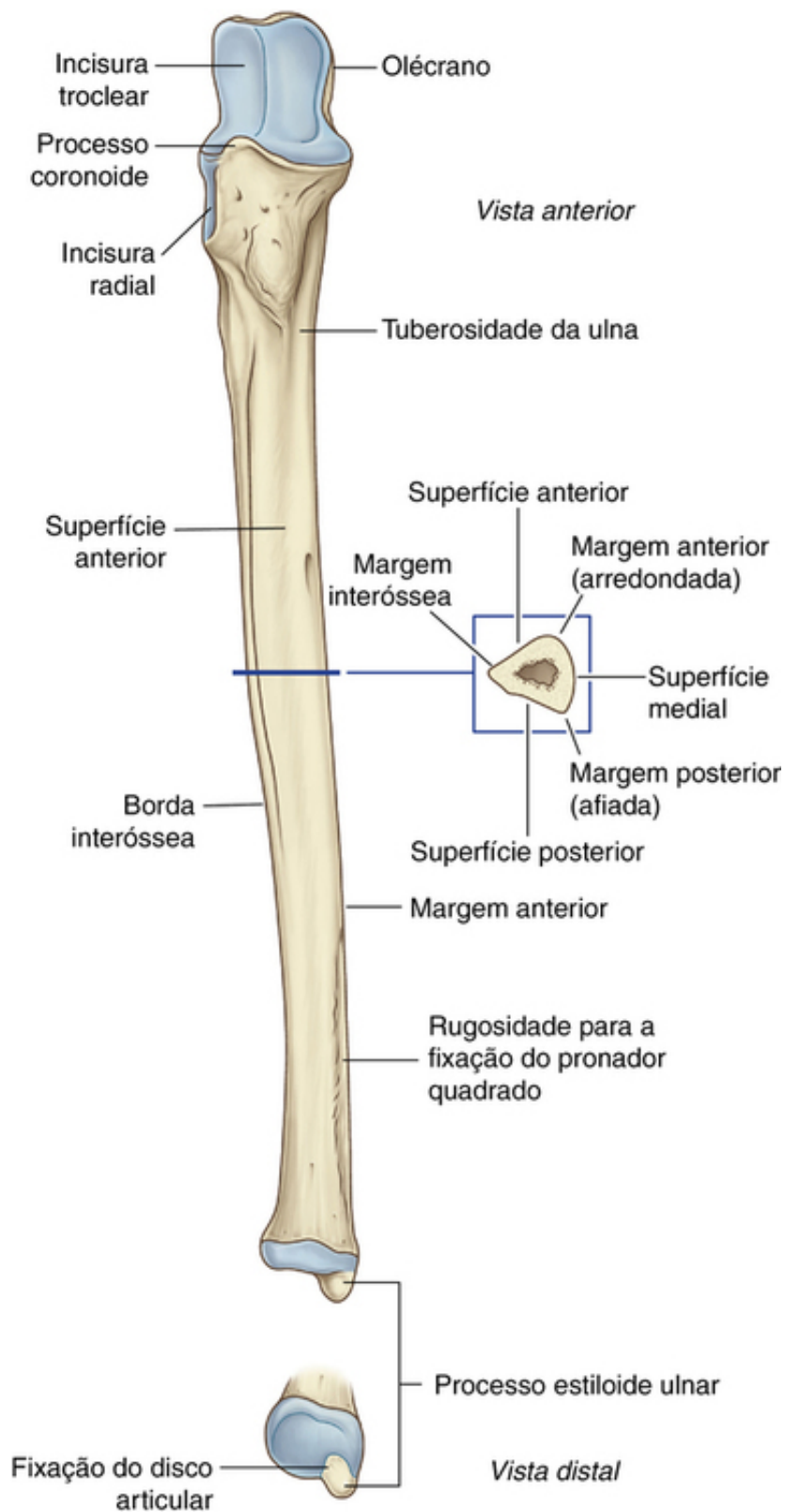
Vista anteriormente, a epífise distal do rádio é espessa e um pouco plana anteroposteriormente (Fig. 7.78). Consequentemente, o rádio tem faces anterior e posterior largas e faces medial e lateral estreitas. Sua face anterior é lisa e não marcada, exceto pela crista espessa e proeminente que forma a margem lateral.

A **face posterior** do rádio é caracterizada pela presença de um grande **tubérculo dorsal**, que age como uma roldana para o tendão de um dos músculos extensores do polegar (músculo extensor longo do polegar). A face medial é marcada por uma proeminente face articular para articulação com a epífise distal da ulna (Fig. 7.78). A **face lateral** do rádio possui a forma rômbrica e se estende distalmente com um **processo estilóide do rádio**.

A epífise distal do osso é marcada por duas faces para articulação com dois ossos carpais (os ossos escafoide e semilunar).

### Diáfise e epífise distal da ulna

O corpo da ulna é espesso superiormente, onde continua com a grande epífise proximal, e estreito distalmente para formar uma pequena cabeça distal (Fig. 7.79). Como o rádio, o corpo da ulna é triangular no corte transversal e tem:



**FIG. 7.79** Diáfise e epífise distal da ulna.

■ três margens (anterior, posterior e interóssea);

■ três faces (anterior, posterior e medial).

A **margem anterior** é lisa e arredondada. A **margem posterior** é espessa e palpável ao longo de todo o seu comprimento. A **margem interóssea** é também espessa e é a região de inserção para a membrana interóssea, que une o rádio à ulna.

A **face anterior** da ulna é lisa, exceto distalmente, onde existe um acidente linear proeminente para a inserção do músculo pronador quadrado. A **face medial** é lisa e não marcada. A face posterior é marcada por

linhas, que separam diferentes regiões de inserção muscular no osso.

A extremidade distal da ulna é pequena e caracterizada por uma cabeça arredondada e pelo **processo estilóide ulnar** (Fig. 7.79). As porções anterolateral e distal da cabeça são envolvidas por cartilagem articular. O processo estilóide ulnar origina-se na face posteromedial da ulna e projeta-se distalmente.

## Na clínica

### Fraturas do rádio e da ulna

O rádio e a ulna são ligados proximalmente ao úmero e distalmente aos ossos carpais por diversos ligamentos complexos. Apesar de serem ossos distintos, eles funcionam como um só. Quando uma lesão severa ocorre no antebraço, geralmente envolve ambos os ossos, resultando na fratura de ambos os ossos ou, mais comumente, na fratura de um osso e no deslocamento do outro. Comumente, o mecanismo de lesão e a idade do paciente determinam qual destes é mais provável de ocorrer.

Existem três lesões clássicas para o rádio e a ulna:

- A fratura de Monteggia é a fratura do terço proximal da ulna e o deslocamento anterior da cabeça do rádio no cotovelo.
- A fratura de Galeazzi é a fratura do terço distal do rádio associada à subluxação (deslocamento parcial) da cabeça da ulna na articulação radiocarpal.
- A fratura de Colles é uma fratura da epífise distal do rádio com posterior deslocamento.

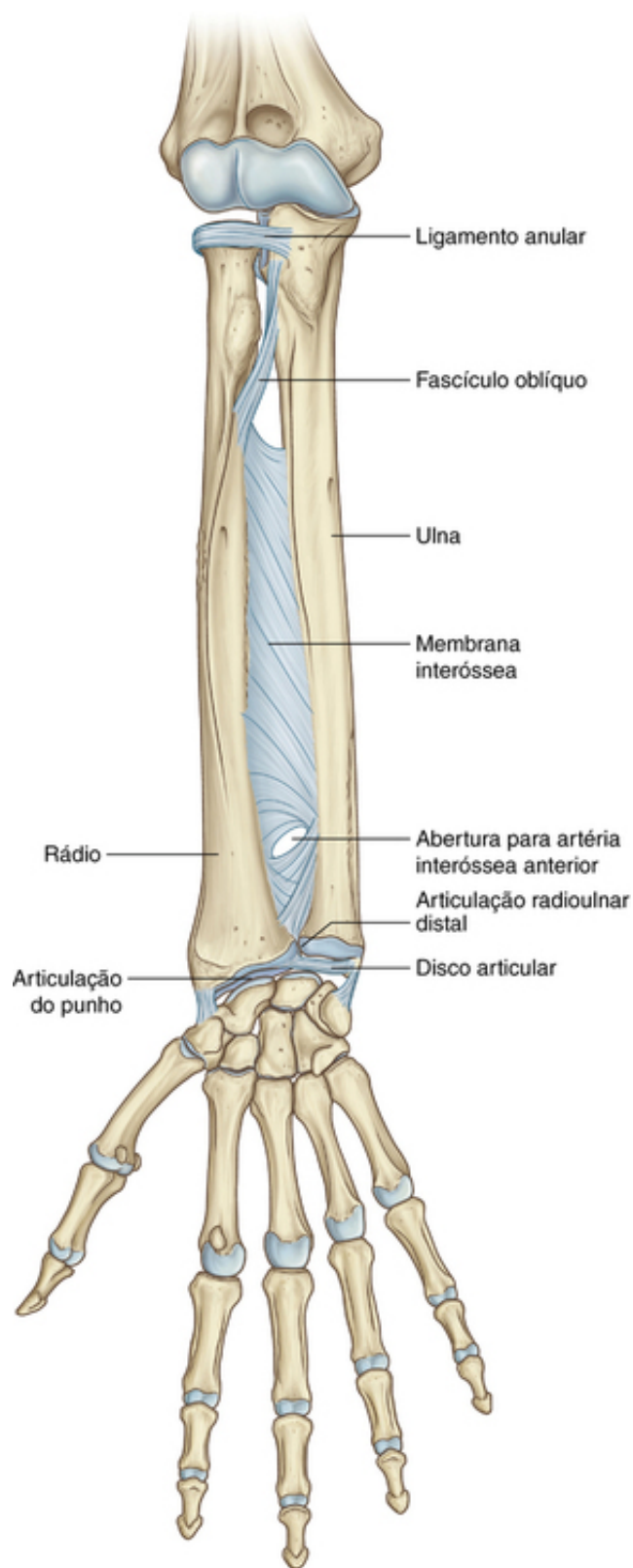
Sempre que uma fratura do rádio ou da ulna é demonstrada radiograficamente, futuras imagens do cotovelo e do punho devem ser obtidas para excluir deslocamentos.

## Articulações

### Articulação radiulnar distal

A articulação radiulnar distal ocorre entre a face articular da cabeça da ulna, a incisura ulnar na extremidade do rádio e o disco articular fibroso, que separa a articulação radiulnar da articulação radiocarpal (Fig. 7.80).





**FIG. 7.80** Articulação radioulnar distal e membrana interóssea.

O disco articular em formato de triângulo é fixado por seu ápice a uma depressão rugosa na ulna entre o processo estiloide e a superfície articular da cabeça. Sua base é fixada à margem angular do rádio entre a incisura ulnar e a superfície articular dos ossos carpais.

A membrana sinovial é fixada às margens da articulação radioulnar distal e é envolvida em sua superfície externa por uma cápsula articular fibrosa.

A articulação radioulnar distal permite que a extremidade distal do rádio se mova anteromedialmente sobre a ulna.

## Membrana interóssea

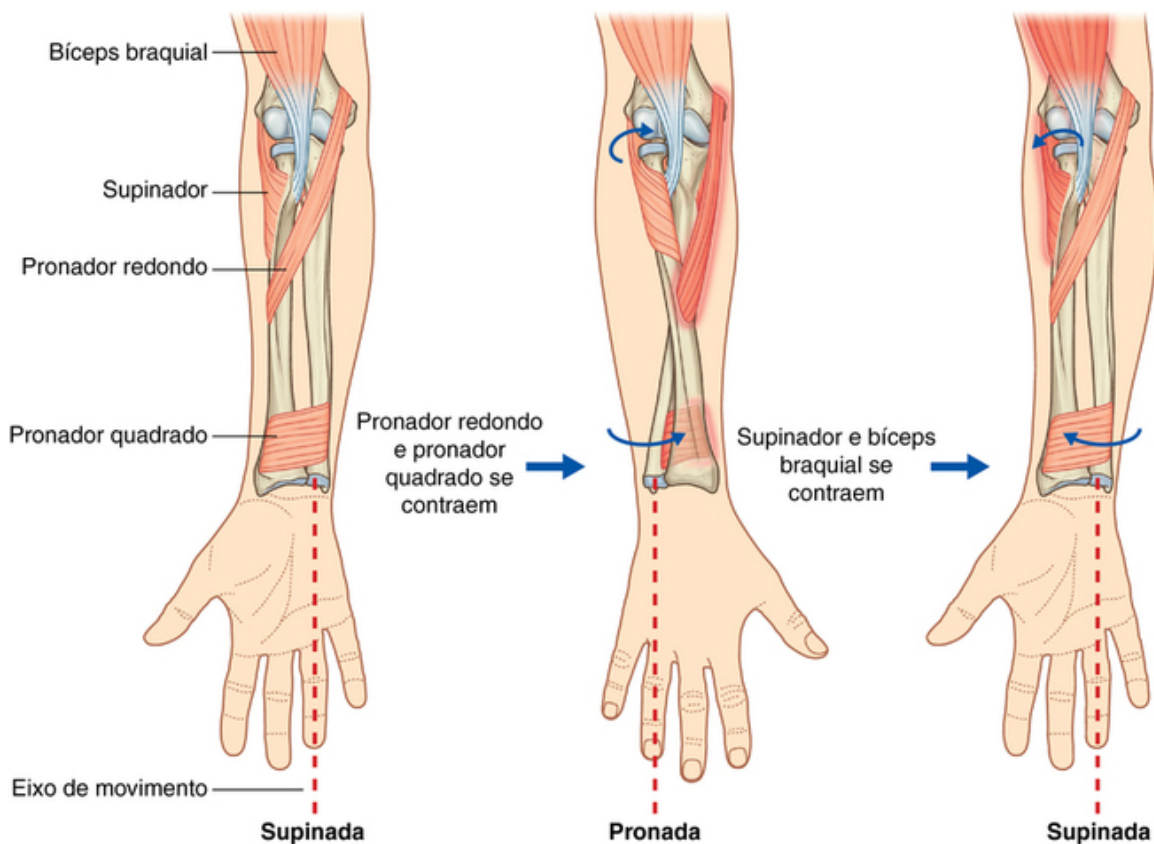
A membrana interóssea é uma fina bainha fibrosa que conecta as margens medial e lateral do rádio e da ulna, respectivamente (Fig. 7.80). As fibras de colágeno dentro da bainha passam, predominantemente, inferiormente ao rádio e à ulna.

A membrana interóssea tem uma margem superior livre, localizada inferiormente à tuberosidade radial, e uma pequena abertura circular em seu terço distal. Vasos passam entre os compartimentos anterior e posterior, superiormente à margem e através da abertura inferior.

A membrana interóssea conecta o rádio à ulna sem restringir pronação e supinação, e permitindo a inserção para músculos nos compartimentos anterior e posterior. A orientação das fibras na membrana é também consistente com seu papel de transferir forças do rádio para a ulna e, dessa maneira, da mão para o úmero.

## Pronação e supinação

A pronação e a supinação da mão ocorrem inteiramente no antebraço e envolvem a rotação do rádio na articulação do cotovelo e o movimento da extremidade distal do rádio sobre a ulna (Fig. 7.81).



**FIG. 7.81** Pronação e supinação.

No cotovelo, a face articular superior da cabeça do rádio gira sobre o capítulo enquanto, ao mesmo tempo, a superfície articular na lateral da cabeça desliza sobre a incisura radial da ulna, regiões adjacentes da cápsula articular e ligamento anular do rádio. Na articulação radiulnar distal a incisura ulnar do rádio desliza anteriormente sobre a superfície convexa da cabeça da ulna. Durante esses movimentos os ossos são mantidos juntos:

- pelo ligamento anular do rádio na articulação radiulnar proximal;
- pela membrana interóssea ao longo do comprimento do rádio e da ulna;
- pelo disco articular na articulação radiulnar distal (Fig. 7.81).

Devido ao fato de a mão se articular predominantemente com o rádio, a translocação da extremidade distal do rádio medialmente sobre a ulna move a mão de uma posição supinada para uma posição pronada.

Dois músculos supinam e dois músculos pronam a mão (Fig. 7.81).

## Músculos envolvidos na pronação e na supinação

## Bíceps braquial

O músculo bíceps braquial, o maior dos quatro músculos que supinam e pronam a mão, é um poderoso supinador e um flexor da articulação do cotovelo. É mais efetivo como supinador quando o antebraço está flexionado.

## Supinador

O segundo dos músculos envolvidos com a supinação é o músculo **supinador**. Localizado no compartimento posterior do antebraço, tem uma margem espessa, da crista do músculo supinador da ulna, do epicôndilo lateral do úmero e dos ligamentos associados à articulação do cotovelo.

O músculo supinador se curva ao redor da face posterior e da face lateral do terço superior do rádio para se inserir no corpo do rádio superiormente à linha oblíqua.

O tendão do músculo bíceps braquial e o músculo supinador se enrolam ao redor da epífise proximal do rádio quando a mão é pronada (Fig. 7.81). Quando eles se contraem deixam de se enrolar sobre o osso, produzindo a supinação da mão.

## Pronador redondo e pronador quadrado

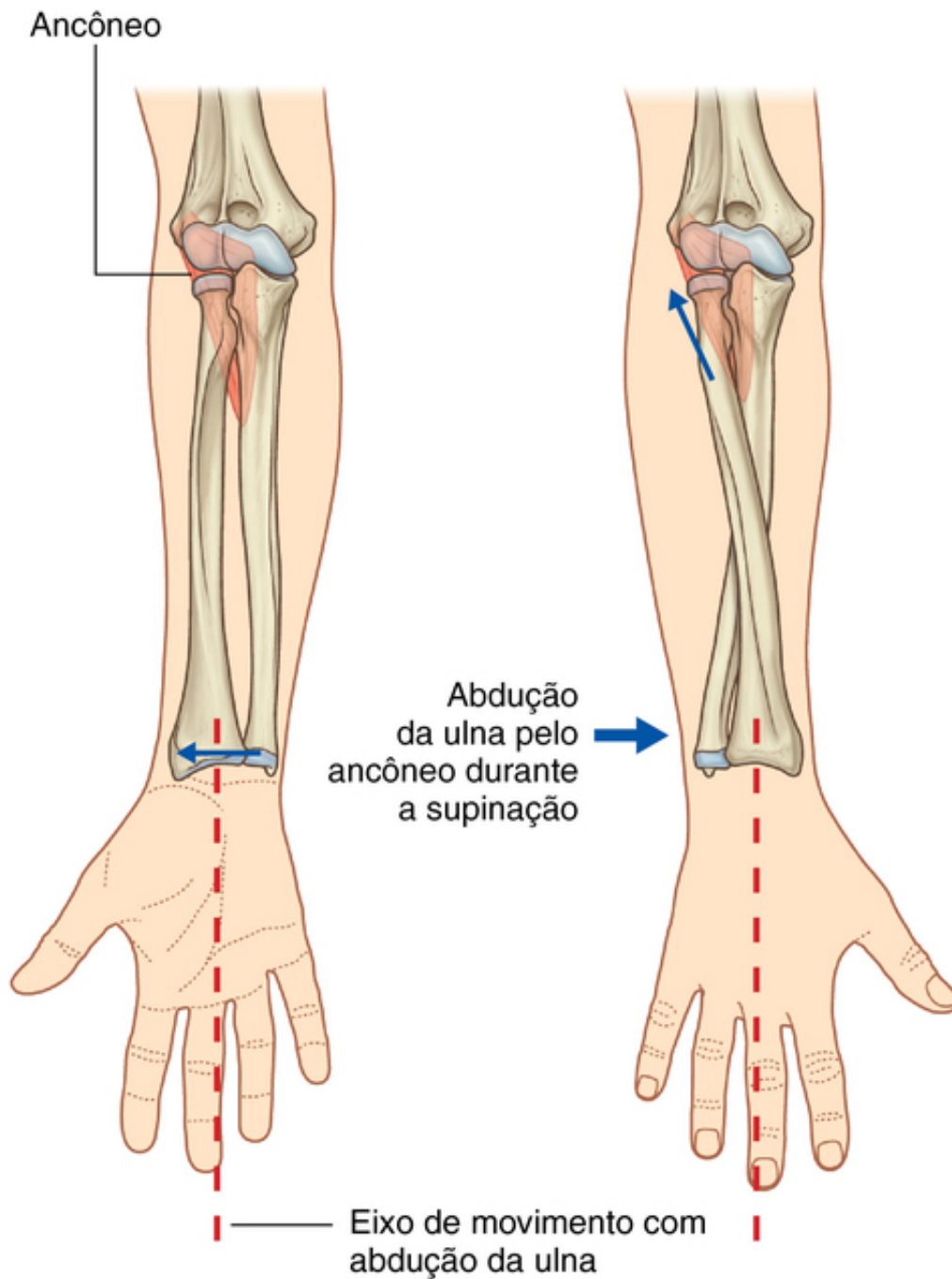
A pronação resulta da ação dos músculos **pronador redondo** e **pronador quadrado** (Fig. 7.81). Esses músculos estão no compartimento anterior do antebraço:

- O músculo pronador redondo segue do epicôndilo medial do úmero para a face lateral do rádio, aproximadamente na parte média da diáfise.
- O músculo pronador quadrado se estende entre as faces anteriores das extremidades distais do rádio e da ulna.

Quando esses músculos se contraem, eles tracionam a epífise distal do rádio sobre a ulna, resultando na pronação da mão (Fig. 7.81).

## Ancôneo

Além da flexão e da extensão na articulação do cotovelo, alguma abdução da epífise distal da ulna também ocorre e mantém a posição da palma da mão sobre um eixo central durante pronação (Fig. 7.82). O músculo envolvido nesse movimento é o **músculo ancôneo**, que é um músculo triangular no compartimento posterior do antebraço que segue do epicôndilo lateral para a face lateral da epífise proximal da ulna.



**FIG. 7.82** Abdução da epífise distal da ulna pelo ancôneo durante a pronação.

## Compartimento anterior do antebraço

### Músculos

Músculos no compartimento anterior do antebraço (flexores) ocorrem em três camadas: superficial, intermédia e profunda. Geralmente esses músculos estão associados a:

- movimentos da articulação radiocarpal;
- flexão dos dedos, incluindo o polegar;
- pronação.

Todos os músculos no compartimento anterior do antebraço são innervados pelo nervo mediano, exceto o músculo flexor ulnar do carpo e a metade medial do músculo flexor profundo dos dedos, que são innervados pelo nervo ulnar.

### Camada superficial

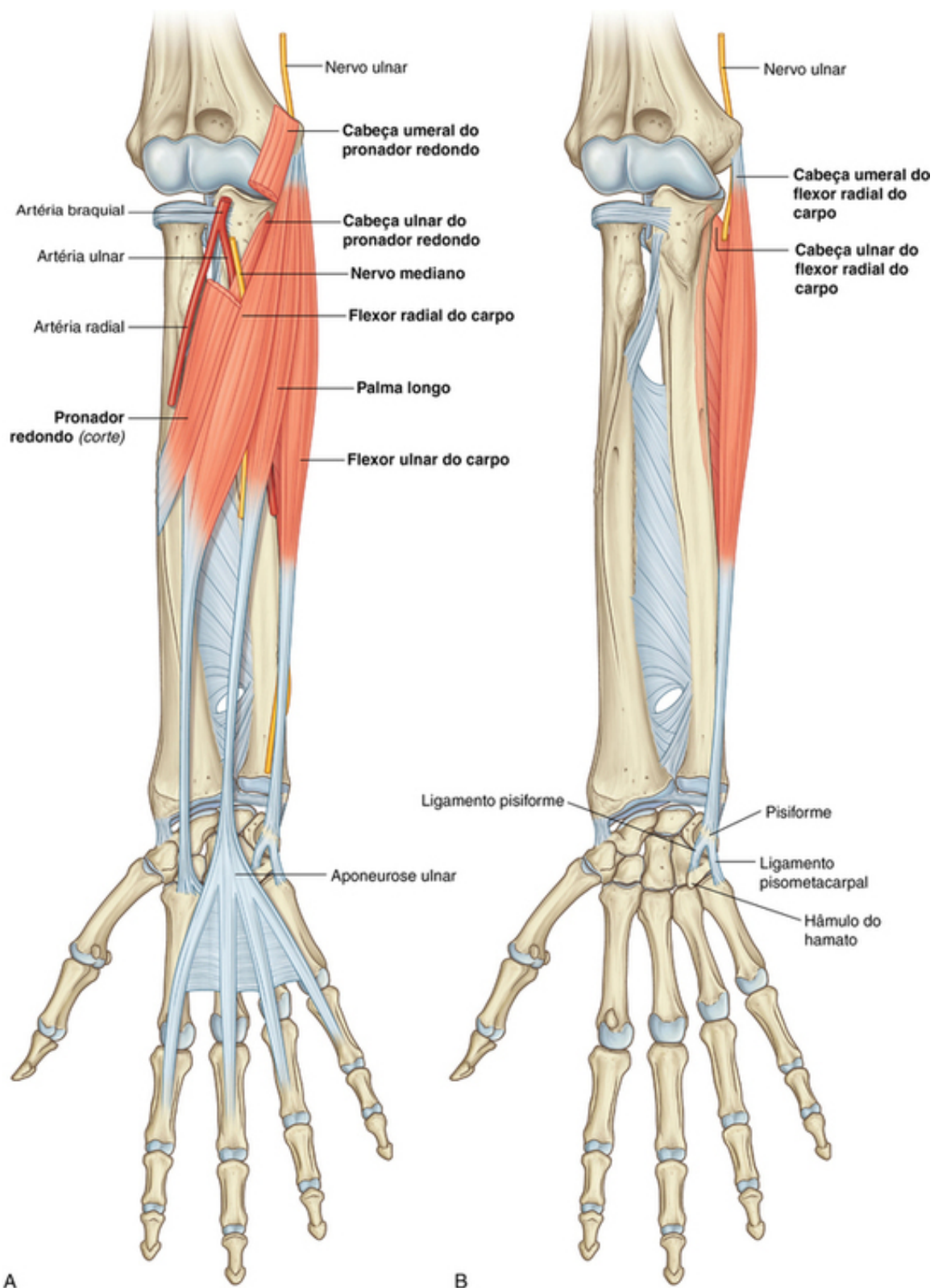
Todos os quatro músculos na camada superficial — os músculos flexor ulnar do carpo, palmar longo, flexor radial do carpo e pronador redondo — têm uma origem comum no epicôndilo medial do úmero e, exceto pelo pronador redondo, estendem-se distalmente do antebraço para a mão (Fig. 7.83 e Tabela 7.10).

**Tabela 7.10**

**Camada de músculos superficiais do compartimento anterior do braço (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Flexor ulnar do carpo	Cabeça do úmero — epicôndilo medial do úmero; cabeça da ulna — olécrano e borda posterior da ulna	Osso pisiforme e então via ligamentos piso-hamato e pisometacarpais para o hamato e a base do metacarpo V	Nervo ulnar (C7, C8, T1)	Flexiona e aduz a articulação radiocarpal
Palmar longo	Epicôndilo medial do úmero	Aponeurose palmar da mão	Nervo mediano (C7, C8)	Flexiona a articulação radiocarpal; como a aponeurose palmar ancora a pele da mão, a contração do músculo resiste às forças ao segurar algo
Flexor radial do carpo	Flexor radial do carpo	Base dos metacarpos II e III	Nervo mediano (C6, C7)	Flexiona e aduz o punho
Pronador redondo	Cabeça do úmero — epicôndilo medial e crista supraepicondilar adjacente; cabeça da ulna — face medial do processo coronoide	Acidente na superfície lateral da diáfise do rádio	Nervo mediano (C6, C7)	Pronação





**FIG. 7.83** Camada superficial de músculos do antebraço. **A.** Músculos superficiais (o retináculo de músculos flexores não é mostrado). **B.** Músculo flexor ulnar do carpo.

### Flexor ulnar do carpo

O músculo **flexor ulnar do carpo** é o mais medial dos músculos na camada superficial de flexores, tendo uma longa origem linear no olécrano e na margem posterior da ulna, além de uma origem no epicôndilo medial do úmero (Fig. 7.83A e B).

O nervo ulnar entra no compartimento anterior do antebraço, passando através da abertura triangular, entre as cabeças umeral e ulnar do músculo flexor ulnar do carpo (Fig. 7.83B). As fibras musculares convergem em

um tendão que passa distalmente e se inserem no osso pisiforme do pulso. Desse ponto, a força é transferida para o osso hamato do punho e para a base do osso metacarpal V pelos **ligamentos piso-hamato e pisometacarpal**.

O músculo flexor ulnar do carpo é um poderoso flexor e adutor do punho, e é innervado pelo nervo ulnar (Tabela 7.10).

### Palmar longo

O músculo **palmar longo**, que é ausente em aproximadamente 15% da população, se encontra entre os músculos flexor ulnar do carpo e flexor radial do carpo (Fig. 7.83A). É um músculo fusiforme, com um longo tendão, que passa para a mão e se insere no retináculo dos músculos flexores e em uma camada espessa de fáscia profunda, a aponeurose palmar, que está abaixo e se insere na pele da palma e dos dedos.

Além de seu papel como flexor acessório da articulação radiocarpal, o músculo palmar longo também se opõe às forças de cisalhamento da pele da palma durante a apreensão (Tabela 7.10).

### Flexor radial do carpo

O músculo **flexor radial do carpo** é lateral ao músculo palmar longo e tem um grande e proeminente tendão na metade distal do antebraço (Fig. 7.83 A e Tabela 7.10). Ao contrário do tendão do músculo flexor ulnar do carpo, que forma a margem medial da parte distal do braço, o tendão do músculo flexor radial do carpo é posicionado bem lateral à linha medial. Nessa posição o tendão pode ser facilmente palpado, fazendo um importante marco para encontrar o pulso na artéria radial, que se localiza imediatamente lateral a ele.

O tendão do músculo flexor radial do carpo passa através de um compartimento formado pelo osso e pela fáscia, na região lateral da face anterior do punho, e se insere nas faces anteriores das bases dos ossos metacarpais II e III.

O músculo flexor radial do carpo é um poderoso flexor do punho, podendo também abduzi-lo.

### Pronador redondo

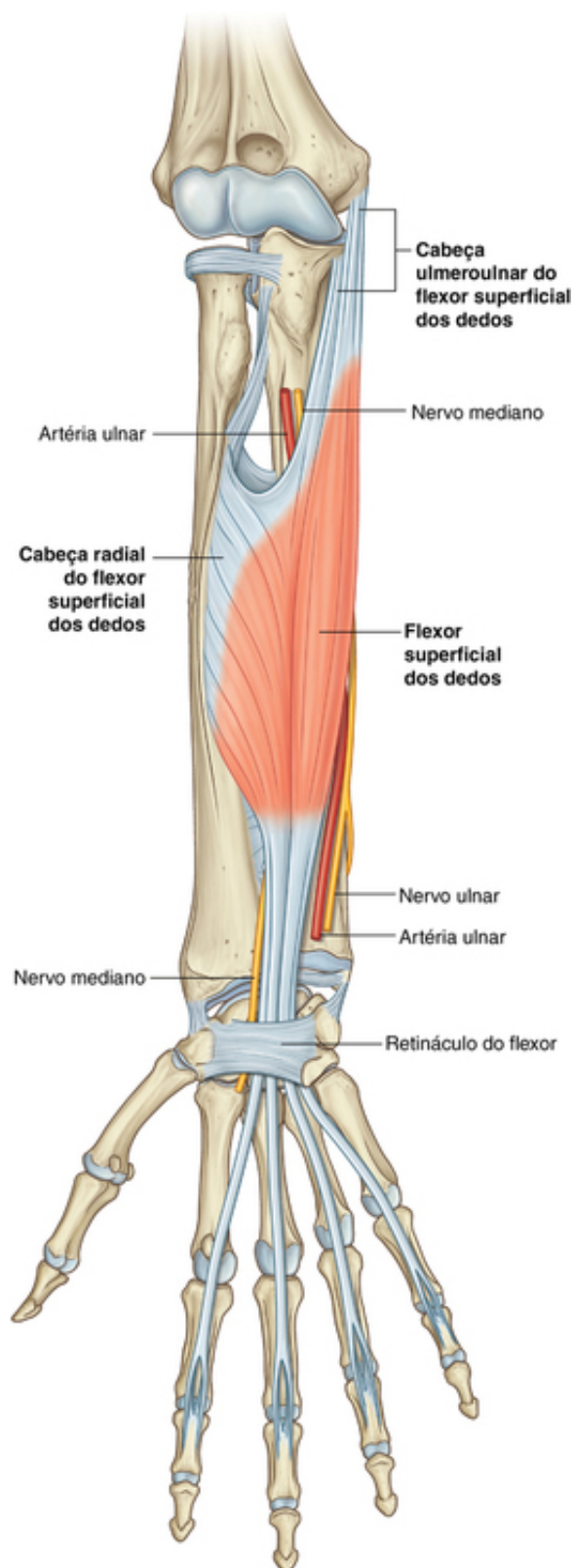
O músculo **pronador redondo** se origina do epicôndilo medial, da crista supraepicondilar do úmero e de uma pequena região linear na extremidade medial do processo coronoide na ulna (Fig. 7.83A). O nervo mediano frequentemente sai da fossa cubital, passando entre as cabeças umeral e ulnar desse músculo. O músculo pronador redondo cruza o antebraço e se insere em uma área rugosa oval, na face lateral do rádio, aproximadamente na parte média do osso.

O músculo pronador redondo forma a margem medial da fossa cubital e roda o rádio sobre a ulna durante a pronação (Tabela 7.10).

## Camada média

### Flexor superficial dos dedos

O músculo na camada média do compartimento anterior do antebraço é o músculo **flexor superficial dos dedos** (Fig. 7.84). Esse grande músculo tem duas cabeças:



**FIG. 7.84** Camada intermédia de músculos do antebraço.

■ a cabeça umeroulnar, que se origina principalmente do epicôndilo medial do úmero e da extremidade medial adjacente do processo coronoide da ulna;

■ a cabeça radial, que se origina da linha oblíqua anterior do rádio.

O nervo mediano e a artéria ulnar passam profundamente ao músculo flexor superficial dos dedos, entre as duas cabeças.

Na parte distal do braço o músculo flexor superficial dos dedos forma quatro tendões, que passam através do túnel do carpo no punho para os quatro dedos. Os tendões para os dedos anular e médio são superficiais

aos tendões para os dedos indicador e mínimo.

No antebraço, no túnel do carpo e nas regiões proximais dos quatro dedos os tendões do músculo flexor superficial dos dedos são anteriores aos tendões do músculo flexor profundo dos dedos.

Próximo à base da falange proximal de cada dedo, o tendão do músculo flexor superficial dos dedos se divide em duas partes para passar posteriormente ao redor de cada lado do tendão do músculo flexor profundo dos dedos e, finalmente, se inserir nas margens da falange média (Fig. 7.84).

O músculo flexor superficial dos dedos flexiona a articulação metacarpofalângica e a articulação interfalângica proximal de cada dedo; também flexiona a articulação radiocarpal (Tabela 7.11).

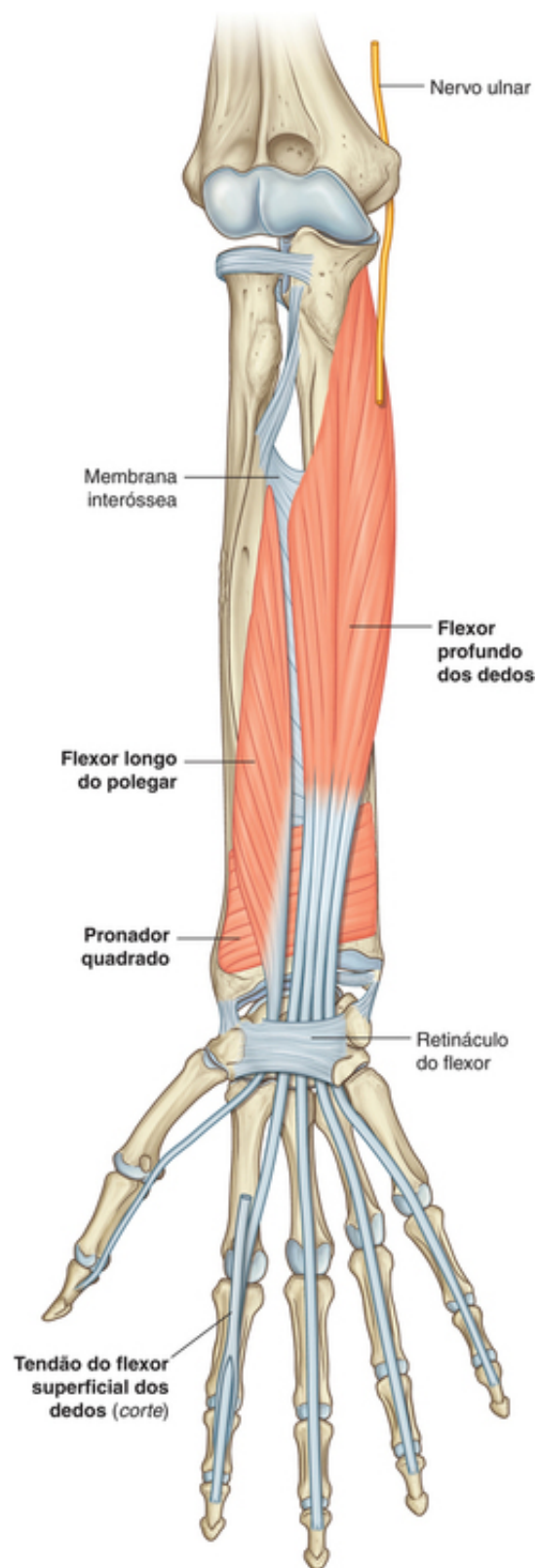
**Tabela 7.11**

**Camada de músculos intermediários do compartimento anterior do braço (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Flexor superficial dos dedos	Cabeça úmero-ulnar — epicôndilo medial do úmero e margem adjacente do processo coronoide; cabeça do rádio — linha oblíqua do rádio	Quatro tendões que se fixam às superfícies palmares das falanges médias dos dedos indicador, médio, anular e mínimo	Nervo mediano (C8, T1)	Flexiona as articulações interfalângicas dos dedos indicador, médio, anular e mínimo; também pode flexionar as articulações metacarpofalângicas dos mesmos dedos e a articulação radiocarpal

### Camada profunda

Há três músculos profundos no compartimento anterior do antebraço: o flexor profundo dos dedos, o flexor longo do polegar e o pronador quadrado (Fig. 7.85).



**FIG. 7.85** Camada profunda de músculos do antebraço.

### Flexor profundo dos dedos

O músculo **flexor profundo dos dedos** se origina das faces anterior e medial da ulna e da metade adjacente da face anterior da membrana interóssea (Fig. 7.85). Dá origem a quatro tendões, que passam através do túnel do carpo para os quatro dedos mediais. Ao longo da maior parte de seu trajeto os tendões são profundos aos tendões do músculo flexor superficial dos dedos.

Defronte à falange proximal de cada dedo, cada tendão do músculo flexor profundo dos dedos passa através



de uma divisão formada no tendão do músculo flexor superficial dos dedos e passa distalmente para se inserir na face anterior da base da falange distal.

Na palma, os músculos lumbricais se originam dos lados dos tendões do músculo flexor profundo dos dedos (Fig. 7.104).

A inervação das metades medial e lateral do músculo profundo dos dedos varia, como se segue:

■ A metade lateral (associada aos dedos indicador e médio) é innervada pelo nervo interósseo anterior do antebraço (ramo do nervo mediano).

■ A metade medial (a parte associada aos dedos anular e mínimo) é innervada pelo nervo ulnar.

O músculo flexor profundo dos dedos flexiona a articulação metacarpofalângica e as articulações interfalângicas proximal e distal dos quatro dedos. Como os tendões cruzam o punho, também podem flexionar a articulação radiocarpal (Tabela 7.12).

**Tabela 7.12**

**Camada de músculos profundos do compartimento anterior do braço (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos innervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Flexor profundo dos dedos	Superfícies anterior e medial da ulna e parte medial da membrana interóssea	Quatro tendões que se fixam às superfícies palmares das falanges distais dos dedos indicador, médio, anular e mínimo	Parte lateral pelo nervo mediano (nervo interósseo anterior); parte medial pelo nervo ulnar (C8, T1)	Flexiona as articulações interfalângicas distais dos dedos indicador, médio, anular e mínimo; também pode flexionar as articulações metacarpofalângicas dos mesmos dedos e a articulação radiocarpal
Flexor longo do polegar	Superfície anterior do rádio e parte radial da membrana interóssea	Superfície palmar da base da falange distal do polegar	Nervo mediano (nervo interósseo anterior) (C7, C8)	Flexiona a articulação interfalângica do polegar; também pode flexionar a articulação metacarpofalângica do polegar
Pronador quadrado	Crista linear na superfície anterior distal da ulna	Superfície anterior distal do rádio	Nervo mediano (nervo interósseo anterior) (C7, C8)	Pronação

### Flexor longo do polegar

O músculo **flexor longo do polegar** se origina da face anterior do rádio e da metade adjacente da face anterior da membrana interóssea (Fig. 7.85). É um poderoso músculo e forma um tendão grande e único, que passa através do túnel do carpo, lateral aos tendões do músculo flexor superficial dos dedos e flexor profundo dos dedos, e no polegar, no qual se insere na base da falange distal.

O músculo flexor longo do polegar flexiona o polegar e é innervado pelo nervo interósseo anterior do antebraço (ramo do nervo radial) (Tabela 7.12).

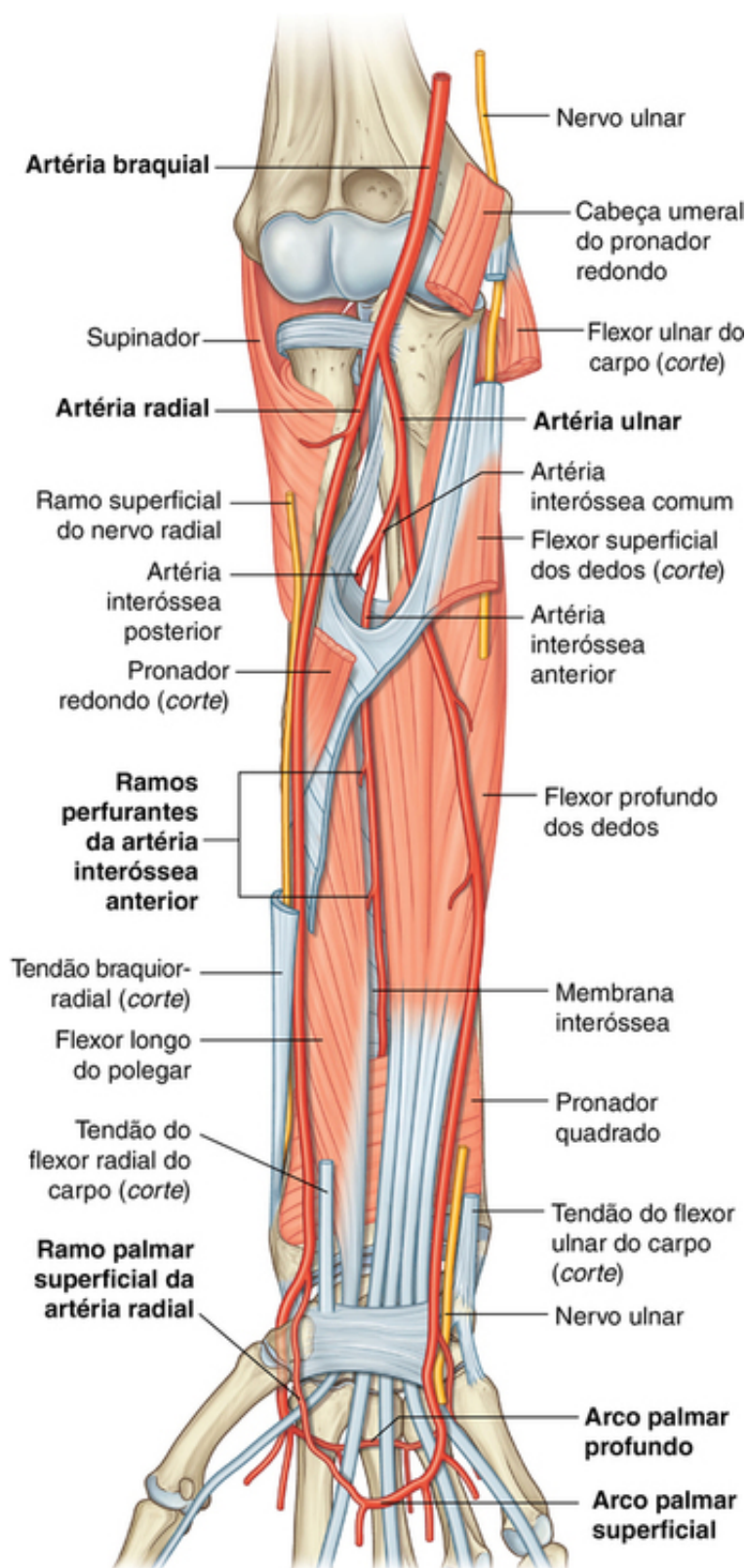
### Pronador quadrado

O músculo **pronador quadrado** é um músculo plano, quadrado, situado na parte distal do braço (Fig. 7.85). Origina-se de uma crista linear na face anterior da extremidade inferior da ulna e passa lateralmente para se inserir na face anterior plana do rádio. Encontra-se profundamente e cruzado pelos tendões dos músculos flexor profundo dos dedos e flexor longo do polegar.

O músculo pronador quadrado traciona a epífise distal do rádio anteriormente sobre a ulna durante a pronação, sendo innervado pelo nervo interósseo anterior (ramo do nervo mediano) (Tabela 7.12).

## Artérias e veias

As maiores artérias do antebraço estão no compartimento anterior, passando distalmente para suprir a mão e dar origem a vasos que suprem o compartimento posterior (Fig. 7.86).



**FIG. 7.86** Artérias do compartimento anterior do antebraço.

A artéria braquial entra no antebraço a partir do braço, passando através da fossa cubital. No ápice da fossa cubital divide-se em seus dois principais ramos, as artérias radial e ulnar.

## Artéria radial

A artéria radial se origina da artéria braquial, aproximadamente no colo do rádio, passando pela face lateral do antebraço (Fig. 7.86). Ela se localiza:

- profundamente ao músculo braquiorradial, na metade proximal do antebraço;
- relacionada, em seu lado lateral, ao ramo superficial do nervo radial no terço médio do antebraço;
- medial ao tendão do músculo braquiorradial e coberta somente pela fáscia profunda, fáscia superficial e pele na parte distal do braço.

Na parte distal do braço a artéria radial se encontra imediatamente lateral ao grande tendão do músculo flexor radial do carpo e diretamente anterior ao músculo pronador quadrado e à epífise distal do rádio (Fig. 7.86). No antebraço distal, a artéria radial pode ser localizada utilizando o músculo flexor radial do carpo como um marco. O pulso radial pode ser detectado, palpando-se gentilmente a artéria radial contra os músculos e os ossos subjacentes.

A artéria radial deixa o antebraço, passa ao redor da região lateral do punho e penetra no aspecto posterolateral da mão, entre as bases dos ossos metacarpais I e II (Fig. 7.86). Os ramos da artéria radial na mão frequentemente fornecem o principal suprimento para o polegar e a região lateral do dedo indicador.

Os ramos da artéria radial originados do antebraço incluem:

- uma **artéria radial recorrente**, a qual contribui para a rede anastomótica ao redor da articulação do cotovelo e para diversos vasos que suprem os músculos na face lateral do antebraço (Fig. 7.66B);
- um pequeno **ramo carpal palmar**, que contribui para uma rede anastomótica de vasos que suprem os ossos carpais e as articulações;
- um ramo um pouco maior, o **ramo palmar superficial**, o qual entra na mão passando através dos músculos tenares na base do polegar (Fig. 7.86) ou superficialmente a eles, e se anastomosa com o arco palmar superficial formado pela artéria ulnar.

## Artéria ulnar

A artéria ulnar é maior que a artéria radial e passa, no sentido distal, ao lado medial do antebraço (Fig. 7.86). Ela deixa a fossa cubital, passando profundamente ao músculo pronador redondo e, então, atravessa o antebraço no plano fascial entre os músculos flexor ulnar do carpo e flexor profundo dos dedos.

Na parte distal do braço a artéria ulnar frequentemente permanece comprimida abaixo da margem anterolateral do tendão do músculo flexor ulnar do carpo e é, dessa maneira, difícil de ser palpada.

Nas regiões distais do antebraço o nervo ulnar está imediatamente medial à artéria ulnar.

A artéria ulnar deixa o antebraço, entra na mão, passando lateralmente ao osso pisiforme e superficialmente ao retináculo dos músculos flexores do punho, curvando-se sobre a palma (Fig. 7.86). É, frequentemente, o principal suprimento sanguíneo para os três dedos e meio mediais.

Ramos da artéria ulnar que surgem no antebraço incluem:

- a **artéria recorrente ulnar**, com **ramos anterior** e **posterior**, que contribuem para uma rede anastomótica de vasos ao redor da articulação do cotovelo;
- numerosas artérias musculares, que suprem músculos adjacentes;
- a **artéria interóssea comum**, que se divide nas artérias interósseas anterior e posterior (Fig. 7.86);
- duas pequenas artérias carpais (**ramo carpal dorsal** e **ramo carpal palmar**), que suprem o punho.

A **artéria interóssea posterior** passa dorsalmente sobre a margem proximal da membrana interóssea no compartimento posterior do antebraço.

A **artéria interóssea anterior** passa distalmente, ao longo do aspecto anterior da membrana interóssea, e supre os músculos do compartimento profundo do antebraço, o rádio e a ulna. Possui numerosos ramos, que perfuram a membrana interóssea para suprir músculos profundos do compartimento posterior; também possui um pequeno ramo, que contribui para uma rede vascular ao redor dos ossos carpais e das articulações. Perfurando a membrana interóssea na parte distal do braço, a artéria interóssea anterior termina se unindo à artéria interóssea posterior.

## Veias

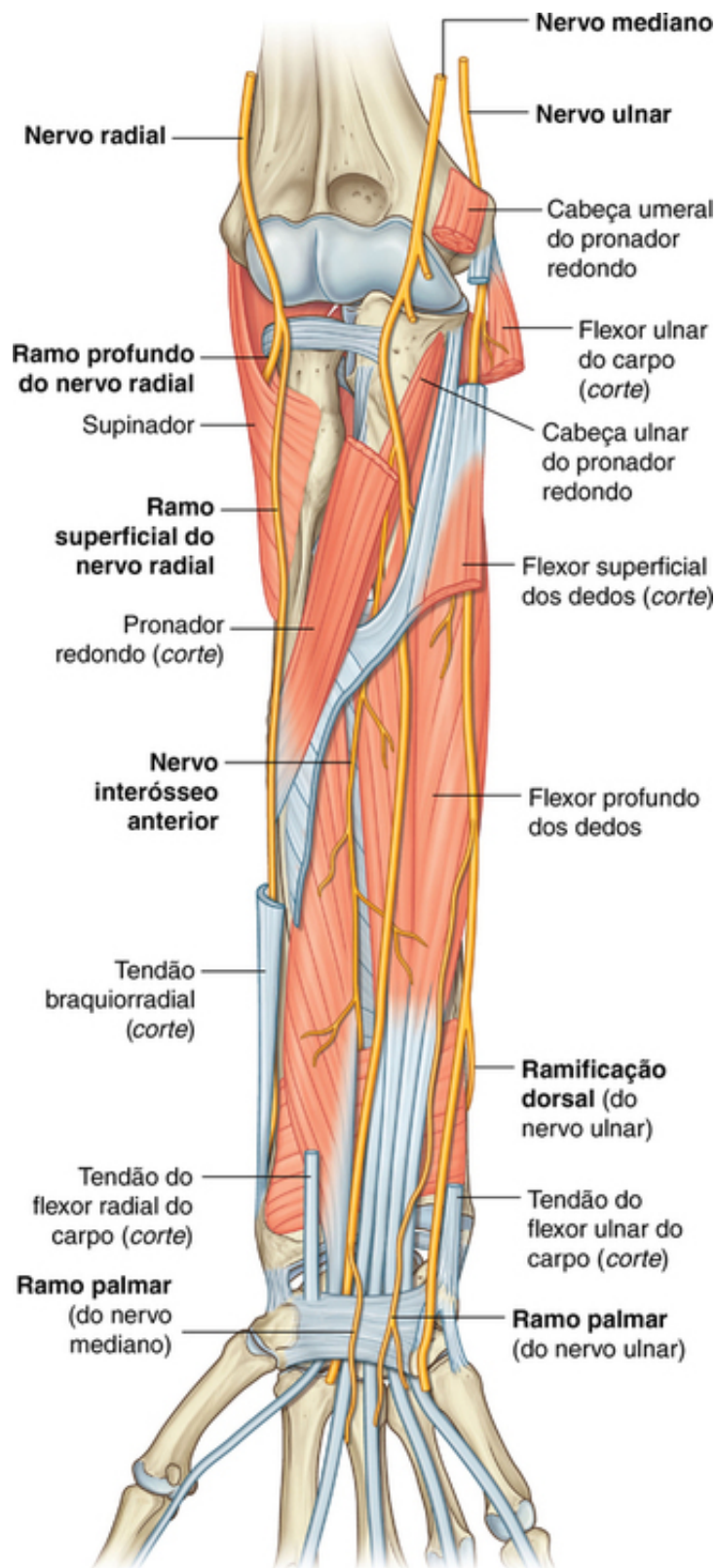
Veias profundas do compartimento anterior geralmente acompanham as artérias e terminam drenando nas veias braquiais associadas à artéria braquial na fossa cubital.

### **Transecção das artérias radial e ulnar**

Pacientes adultos podem transeccionar as artérias radial e ulnar, pois esses vasos são relativamente subcutâneos. Um método típico de lesão é quando a mão é forçada contra uma janela de vidro. Felizmente, o duplo suprimento para a mão permite que o cirurgião ligue a artéria ulnar ou a artéria radial sem consequências significativas.

### **Nervos**

Os nervos no compartimento anterior do antebraço são o nervo mediano e o ulnar e o ramo superficial do nervo radial ([Fig. 7.87](#)).



**FIG. 7.87** Nervos do antebraço anterior.

### Nervo mediano

O nervo mediano inerva os músculos no compartimento anterior do antebraço, exceto o músculo flexor ulnar do carpo e parte do músculo flexor profundo dos dedos (dedos anular e mínimo). Deixa a fossa cubital, passando entre as duas cabeças do músculo pronador redondo e entre as cabeças umeroulnar e radial do músculo flexor superficial dos dedos (Fig. 7.87).

O nervo segue um trajeto linear direto, em direção distal do antebraço, na fáscia da face profunda do



músculo flexor superficial dos dedos. Bem proximal ao punho move-se ao redor da região lateral do músculo e se torna mais superficial em posição, entre os tendões dos músculos palmar longo e flexor radial do carpo. Ele deixa o antebraço e entra na palma da mão, passando através do túnel do carpo, profundamente ao retináculo dos músculos flexores.

Muitos dos ramos para os músculos nas camadas superficial e média do antebraço se originam medialmente do nervo bem distal à articulação do cotovelo.

- O maior ramo do nervo mediano no antebraço é o **nervo interósseo anterior** do antebraço, que se origina das duas cabeças do músculo pronador redondo, passa distalmente em direção distal do antebraço com a artéria interóssea anterior, inerva o músculo na camada profunda (o músculo flexor longo do polegar, a metade lateral do flexor profundo dos dedos e o pronador quadrado) e termina como ramos articulares para as articulações da parte distal do braço e punho.

- Um pequeno **ramo palmar** se origina do nervo mediano, na parte distal do braço, imediatamente proximal ao retináculo dos músculos flexores (Fig. 7.87), passa superficialmente para a mão e inerva a pele sobre a base e o centro da região palmar. Esse ramo palmar é poupado na síndrome do túnel do carpo, pois passa para a mão superficialmente ao retináculo dos músculos flexores do punho.

## Nervo ulnar

O nervo ulnar passa através do antebraço para a mão, na qual muitos de seus principais ramos surgem. No antebraço o nervo ulnar inerva somente o músculo flexor ulnar do carpo e a parte medial (dedos anular e mínimo) do músculo flexor profundo dos dedos (Fig. 7.87).

O nervo ulnar entra no compartimento anterior do antebraço, passando posteriormente ao redor do epicôndilo medial do úmero e entre as cabeças umeral e ulnar do músculo flexor ulnar do carpo. Após passar, em direção distal, do lado medial do antebraço, no plano entre os músculos flexor ulnar do carpo e flexor profundo dos dedos, encontra-se abaixo da margem lateral do tendão do músculo flexor ulnar do carpo, no punho.

A artéria ulnar é lateral ao nervo ulnar nos dois terços distais do antebraço, e ambos, a artéria e o nervo ulnar, entram na mão, passando superficialmente ao retináculo dos músculos flexores e imediatamente lateral ao osso pisiforme (Fig. 7.87).

No antebraço, o nervo ulnar dá origem a:

- **ramos musculares** para o músculo flexor ulnar do carpo e para a metade medial do músculo flexor profundo dos dedos, que surgem após o nervo ulnar entrar no antebraço;

- dois pequenos ramos cutâneos — o **ramo palmar** se origina do meio do antebraço e passa na mão para suprir a pele na região medial da palma; o grande **ramo dorsal** se origina do nervo ulnar, na parte distal do braço, e passa posterior e profundamente ao tendão do músculo flexor ulnar do carpo, inervando a pele na região posteromedial do dorso da mão e a maior parte da pele na face posterior de um dedo e meio medial.

## Nervo radial

O nervo radial se bifurca nos ramos profundo e superficial, abaixo da margem do músculo coracobraquial, na margem lateral da fossa cubital (Fig. 7.87).

- O **ramo profundo** é predominantemente motor e passa entre as duas cabeças do músculo supinador para ter acesso aos músculos, suprimindo-os no compartimento posterior do antebraço.

- O **ramo superficial** do nervo radial é sensitivo. Passa na direção distal no aspecto anteromedial do antebraço, profundamente ao músculo braquiorradial e em associação com a artéria radial. Aproximadamente dois terços do caminho na direção distal do antebraço o ramo superficial do nervo radial passa lateral e posteriormente ao redor da região radial do antebraço, profundamente ao tendão do músculo braquiorradial. O nervo continua na mão, na qual inerva a pele na face posterolateral.

## Compartimento posterior do antebraço

### Músculos

Músculos do compartimento posterior do antebraço ocorrem em duas camadas: uma superficial e uma profunda. Os músculos estão associados a:

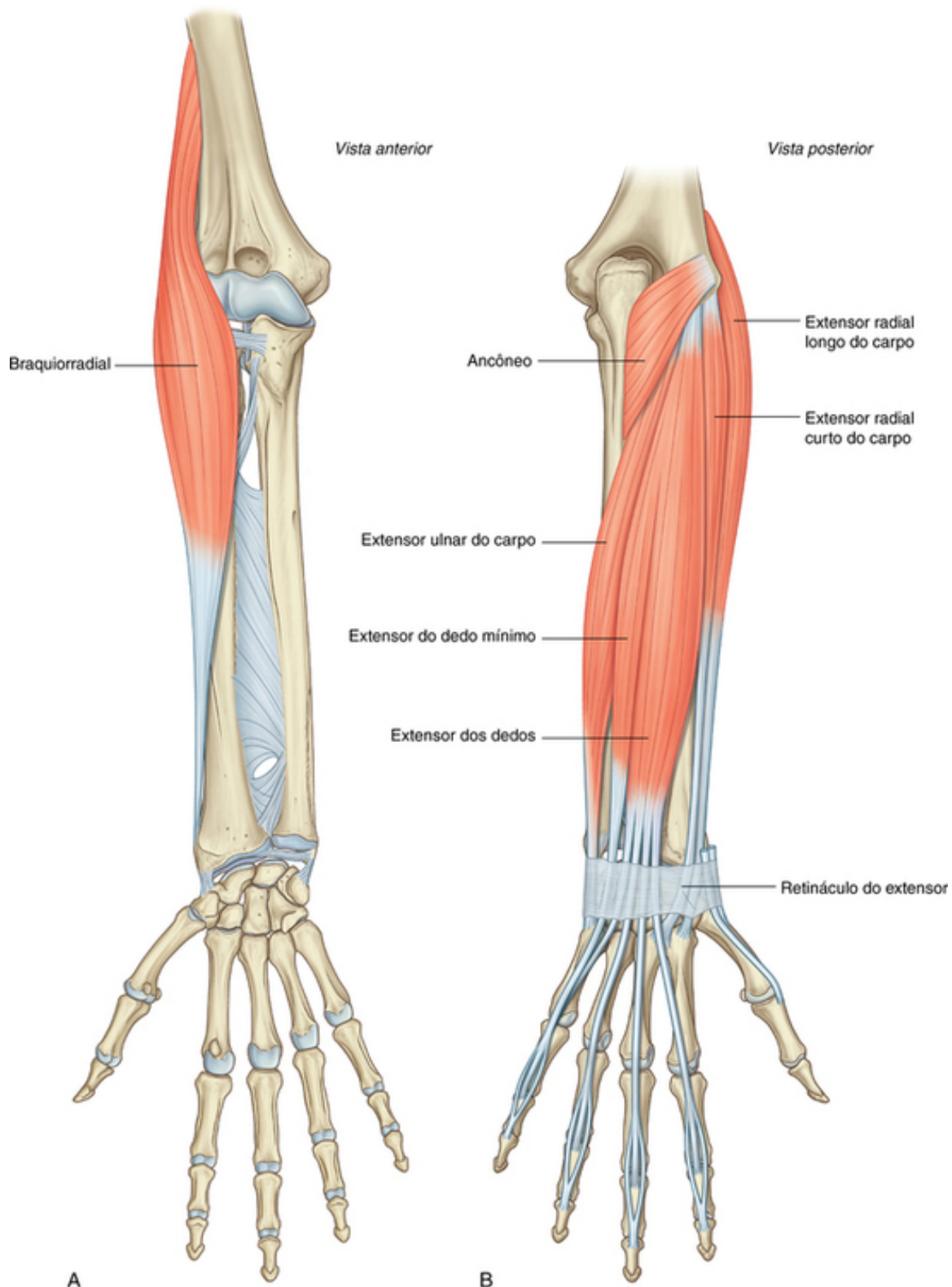
- movimentos da articulação radiocarpal;
- extensão dos dedos e do polegar;

■ supinação.

Todos os nervos no compartimento posterior do antebraço são inervados pelo nervo radial.

### **Camada superficial**

Os sete músculos da camada superficial são braquiorradial, extensor radial longo do carpo, extensor radial curto do carpo, extensor dos dedos, extensor do dedo mínimo, extensor ulnar do carpo e ancôneo ([Fig. 7.88](#)). Todos eles têm como origem comum a crista supraepicondilar e o epicôndilo lateral do úmero e, exceto para os músculos braquiorradial e ancôneo, estendem seus tendões para a mão.



**FIG. 7.88** Camada de músculos superficiais no compartimento posterior do antebraço. **A.** Músculo braquiorradial (vista anterior). **B.** Músculos superficiais (vista posterior).

### Braquiorradial

O músculo **braquiorradial** se origina da parte proximal da crista supraepicondilar do úmero e passa através do antebraço para se inserir na região lateral da epífise distal do rádio, bem proximalmente ao processo estilóide do rádio (Fig. 7.88).

Na posição anatômica, o músculo braquiorradial é parte da massa muscular sobre a face anterolateral do antebraço e forma o limite da fossa cubital.

Como o músculo braquiorradial é anterior à articulação do cotovelo, age como um flexor acessório dessa articulação, embora esteja no compartimento posterior do antebraço. Sua ação é mais eficiente quando o antebraço está em semipronação e forma uma protuberância proeminente quando age contra resistência.

O nervo radial emerge do compartimento posterior do braço, profundamente ao músculo braquiorradial, na parte distal do braço, e inerva o músculo braquiorradial. Lateral à fossa cubital, o músculo braquiorradial se encontra sobre o nervo radial e sua bifurcação, nos ramos profundo e superficial. Nas regiões mais distais, o músculo braquiorradial se encontra sobre o ramo superficial do nervo radial e artéria radial ([Tabela 7.13](#)).

**Tabela 7.13**

**Camada de músculos superficiais do compartimento posterior do braço (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Braquiorradial	Parte proximal da crista supraepicondilar lateral do úmero e septo intermuscular adjacente	Superfície lateral da epífise distal do rádio	Nervo radial (C5, <b>C6</b> ) antes da divisão nos ramos superficial e profundo	Flexor acessório da articulação do cotovelo quando o antebraço está em semipronação
Extensor radial longo do carpo	Parte distal da crista supraepicondilar lateral do úmero e septo intermuscular adjacente	Superfície dorsal da base do metacarpo II	Nervo radial ( <b>C6</b> , C7) antes da divisão nos ramos superficial e profundo	Estende e abduz o punho
Extensor radial curto do carpo	Epicôndilo lateral do úmero e septo intermuscular adjacente	Superfície dorsal da base dos metacarpais II e III	Ramo profundo do nervo radial ( <b>C7</b> , C8) antes de penetrar no músculo supinador	Ramo profundo do nervo radial (C7, C8) antes de penetrar no músculo supinador
Extensor dos dedos	Epicôndilo lateral do úmero, septo intermuscular adjacente e fáscia profunda	Quatro tendões, inseridos pelas expansões extensoras nos aspectos dorsais das bases das falanges intermédias e distais dos dedos indicador, médio, anular e mínimo	Nervo interósseo posterior ( <b>C7</b> , C8)	Estende os dedos indicador, médio, anular e mínimo
Extensor do dedo mínimo	Epicôndilo lateral do úmero e septo intermuscular adjacente, junto com o extensor dos dedos	Expansão extensora do dedo mínimo	Nervo interósseo posterior ( <b>C7</b> , C8)	Estende o dedo mínimo
Extensor ulnar do carpo	Epicôndilo lateral do úmero e margem posterior da ulna	Tubérculo na base da parte medial do metacarpal V	Nervo interósseo posterior ( <b>C7</b> , C8)	Estende e aduz o punho
Ancôneo	Epicôndilo lateral do úmero	Olécrano e superfície posterior proximal da ulna	Nervo radial ( <b>C6</b> , <b>C7</b> , C8) (via ramo para cabeça medial do tríceps braquial)	Abdução da ulna em pronação; extensor acessório da articulação do cotovelo

O músculo **extensor radial longo do carpo** se origina da parte distal da crista supraepicondilar e do epicôndilo lateral do úmero; seu tendão se insere na face dorsal da base do osso metacarpal II (Fig. 7.88). Nas regiões proximais, é profundo ao músculo braquiorradial.

O músculo extensor radial longo do carpo estende e abduz o punho e é innervado pelo nervo radial, antes de ele se dividir nos ramos superficial e profundo (Tabela 7.13).

#### **Extensor radial curto do carpo**

O músculo **extensor radial curto do carpo** se origina do epicôndilo lateral do úmero, e o tendão se insere nas faces adjacentes das bases dos ossos metacarpais II e III (Fig. 7.88). Ao longo da maior parte de seu curso, o músculo extensor radial curto do carpo se encontra profundo ao músculo extensor radial longo do carpo.

O músculo extensor radial curto do carpo estende e abduz o punho e é innervado pelo ramo profundo do nervo radial, antes de ele passar entre as duas cabeças do músculo supinador (Tabela 7.13).

#### **Extensor dos dedos**

O músculo **extensor dos dedos** é o principal extensor dos quatro dedos (indicador, médio, anular e mínimo). Ele se origina do epicôndilo lateral do úmero e forma quatro tendões, cada um deles passando para os dedos (Fig. 7.88).

Na face dorsal da mão, tendões adjacentes do músculo extensor dos dedos estão interconectados. Nos dedos cada tendão se insere, por uma aponeurose de tecido conjuntivo de forma triangular, na base das faces dorsais das falanges médias e distais.

O músculo extensor dos dedos é innervado pelo interósseo posterior, que é a continuação do ramo profundo do nervo radial após emergir do músculo supinador (Tabela 7.13).

#### **Extensor do dedo mínimo**

O músculo **extensor do dedo mínimo** é um extensor acessório do dedo mínimo e é medial ao extensor dos dedos no antebraço (Fig. 7.88). Origina-se do epicôndilo lateral do úmero e se insere, junto com o tendão do músculo extensor dos dedos, na expansão extensora do dedo mínimo.

O músculo extensor do dedo mínimo é innervado pelo nervo interósseo posterior (Tabela 7.13).

#### **Extensor ulnar do carpo**

O músculo **extensor ulnar do carpo** é medial ao músculo extensor do dedo mínimo (Fig. 7.88). Ele se origina do epicôndilo lateral, e seu tendão se insere na região medial da base do osso metacarpal V.

O músculo extensor ulnar do carpo estende e abduz o punho e é innervado pelo nervo interósseo posterior (Tabela 7.13).

#### **Ancôneo**

O **músculo ancôneo** é o mais medial dos músculos extensores superficiais e tem uma forma triangular. Ele se origina do epicôndilo lateral do úmero, tem uma inserção espessa na face posterolateral do olécrano e se relaciona com a face posterior da ulna (Fig. 7.82).

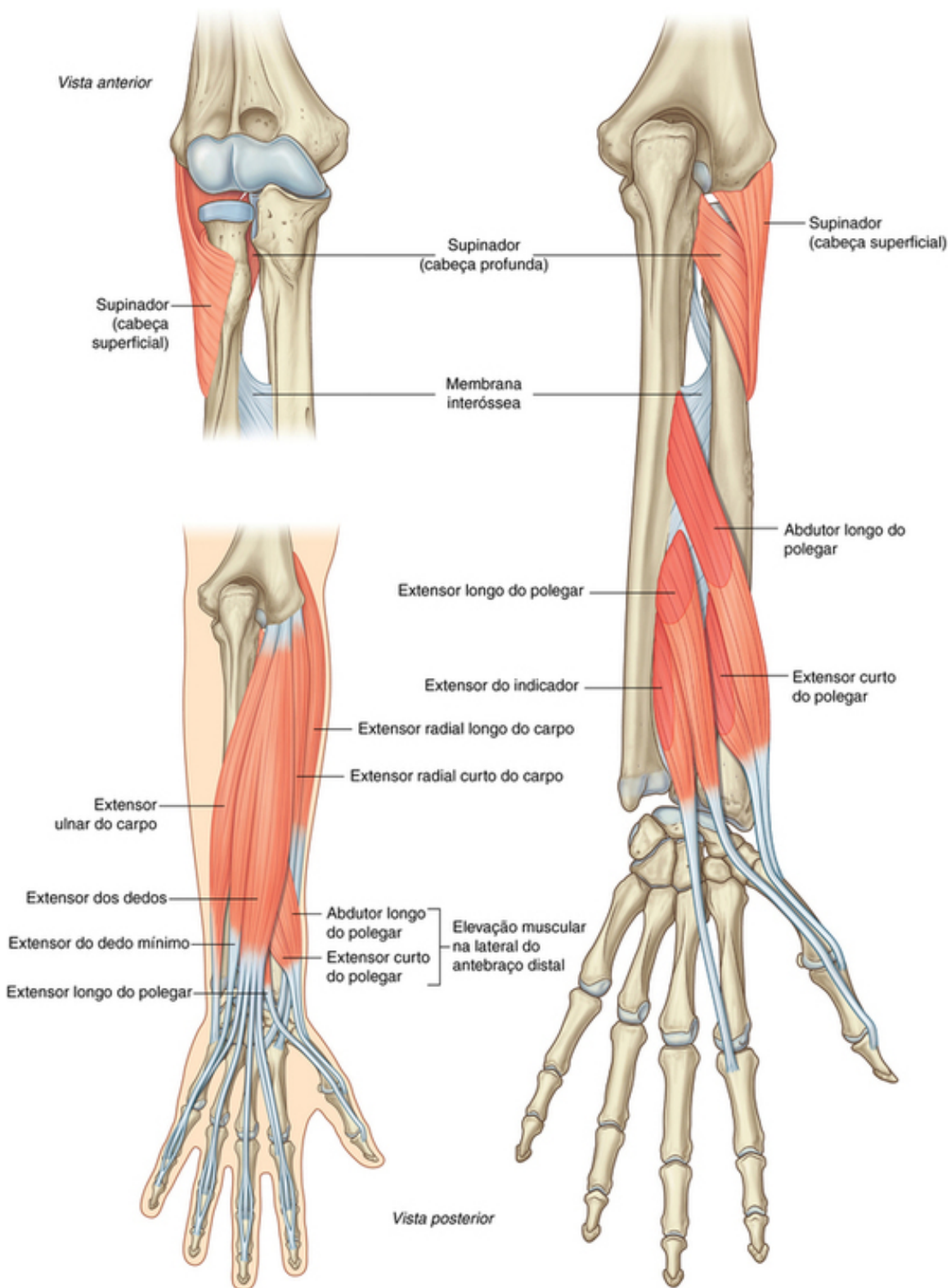
O músculo ancôneo abduz a ulna durante a pronação e mantém o centro da palma sobre o mesmo ponto quando a mão é girada. Também é considerado um extensor acessório da articulação do cotovelo.

O músculo ancôneo é innervado pelo ramo do nervo radial, que innerva a cabeça medial do músculo tríceps braquial (Tabela 7.13).

#### **Camada profunda**

A camada profunda do compartimento posterior do antebraço consiste em cinco músculos: o supinador, o abdutor longo do polegar, o extensor curto do polegar, o extensor longo do polegar e o extensor do indicador (Fig. 7.89).





**FIG. 7.89** Camada de músculos profundos no compartimento posterior do antebraço.

Exceto para o músculo supinador, todos esses músculos da camada profunda se originam da face posterior do rádio, da ulna e da membrana interóssea e passam para o polegar e para os dedos.

■ Três desses músculos — abductor longo do polegar, extensor curto do polegar e extensor longo do polegar — emergem dentre os tendões dos músculos extensor dos dedos e extensor radial curto do carpo da camada superficial e passam no polegar.

■ Dois dos três músculos (abductor longo do polegar e extensor curto do polegar) formam uma distinta protuberância muscular na face posterolateral do antebraço.

Todos os músculos da camada profunda são inervados pelo nervo interósseo posterior, a continuação do

ramo profundo do nervo radial.

## Supinador

O músculo **supinador** tem duas cabeças de origem, que se inserem, juntas, no aspecto proximal do rádio (Fig. 7.89).

■ A cabeça superficial (umeral) se origina principalmente do epicôndilo lateral do úmero e se relaciona com o ligamento anular e o ligamento colateral radial da articulação do cotovelo.

■ A cabeça profunda (ulnar) se origina principalmente da crista do músculo supinador, na face posterolateral da ulna.

De seus locais de origem, as duas cabeças envolvem-se ao redor do aspecto posterior e lateral da cabeça, do colo e da região proximal do corpo para se inserirem na face lateral do rádio, superiormente à linha oblíqua e à inserção do músculo pronador redondo.

O músculo supinador supina o antebraço e a mão.

O ramo profundo do nervo radial inerva o músculo supinador e atravessa o compartimento posterior do antebraço, passando entre as duas cabeças desse músculo (Tabela 7.14).

**Tabela 7.14**

**Camada de músculos profundos do compartimento posterior do braço (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos inervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Supinador	Parte superficial — epicôndilo lateral do úmero, ligamentos radiais colateral e anular; parte profunda — crista do supinador da ulna	Superfície lateral do rádio superior à linha oblíqua anterior	Nervo interósseo posterior (C6, C7)	Supinação
Abdutor longo do polegar	Superfícies posteriores da ulna e do rádio (distal às fixações do supinador e do ancôneo) e membrana interóssea relacionada	Parte lateral da base do metacarpo I	Nervo interósseo posterior (C7, C8)	Abduz a articulação carpometacarpal do polegar; extensor acessório do polegar
Extensor curto do polegar	Superfície posterior do rádio (distal ao abdutor longo do polegar) e membrana interóssea adjacente	Superfície dorsal da base da falange proximal do polegar	Nervo interósseo posterior (C7, C8)	Estende a articulação metacarpofalângica do polegar; também pode estender a articulação carpometacarpal do polegar
Extensor longo do polegar	Face posterior da ulna (distal ao abdutor longo do polegar) e adjacente à membrana interóssea	Superfície dorsal da base da falange proximal do polegar	Nervo interósseo posterior (C7, C8)	Estende as articulações interfalângica, carpometacarpal e metacarpometacarpal do polegar
Extensor do dedo indicador	Superfície posterior da ulna (distal ao extensor longo do polegar) e membrana interóssea adjacente	Expansão extensora do dedo indicador	Nervo interósseo posterior (C7, C8)	Estende o dedo indicador

## Abdutor longo do polegar

O músculo **abdutor longo do polegar** se origina da face posterior proximal do rádio e da ulna e da membrana interóssea relacionada (Fig. 7.89). Na parte distal do braço, emerge dentre os músculos extensor dos dedos e extensor radial curto do carpo para formar um tendão, que passa para o polegar e se insere na região lateral da base do osso metacarpo I. O tendão contribui para a margem lateral da tabaqueira anatômica no punho.

A principal função do músculo abdutor longo do polegar é abduzir o polegar na articulação entre os ossos metacarpo I e trapézio (Tabela 7.14).

### Extensor curto do polegar

O músculo **extensor curto do polegar** surge distal à origem do músculo abdutor longo do polegar, na face posterior do rádio e da membrana interóssea ([Fig. 7.89](#)). Junto com o músculo abdutor longo do polegar, emerge dentre os músculos extensor dos dedos e extensor radial curto do carpo de uma protuberância na face posterolateral da parte distal do braço. O tendão do músculo extensor curto do polegar passa para o polegar e se insere na face dorsal da base da falange proximal. No punho, o tendão contribui para a margem lateral da tabaqueira anatômica.

O músculo extensor curto do polegar estende as articulações metacarpofalângica e carpometacarpal do polegar ([Tabela 7.14](#)).

### Extensor longo do polegar

O músculo **extensor longo do polegar** se origina da face posterior da ulna e da membrana interóssea adjacente e se insere, através de um longo tendão, na face dorsal da falange distal do polegar ([Fig. 7.89](#)). Como os músculos abdutor longo do polegar e extensor curto do polegar, o tendão desse músculo emerge dentre os músculos extensor dos dedos e extensor radial curto do carpo. Porém, ele é afastado dos outros dois músculos profundos do polegar, passando medialmente ao redor do tubérculo dorsal da epífise distal do rádio. O tendão forma a margem medial da tabaqueira anatômica no punho.

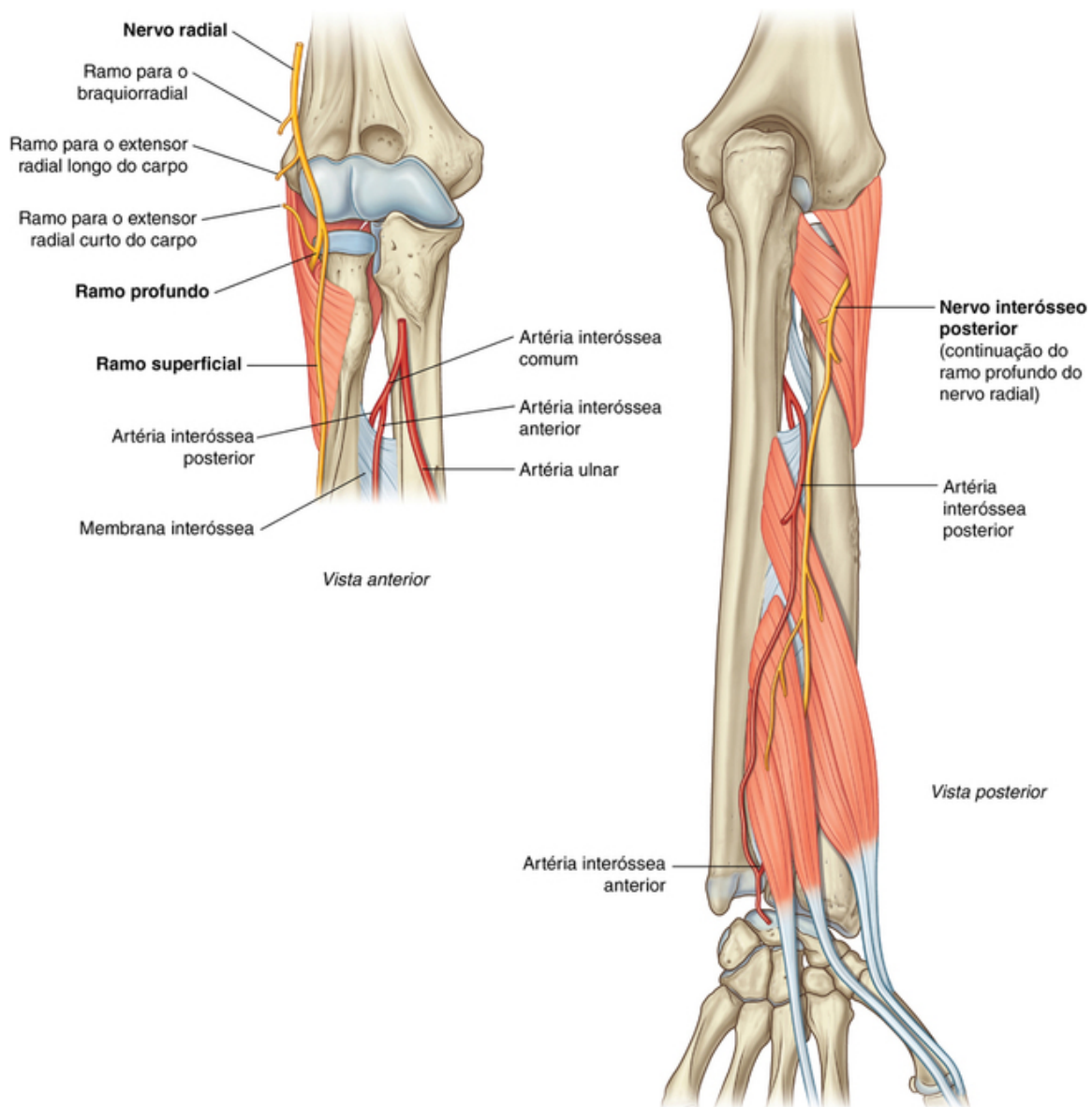
O músculo extensor longo do polegar estende todas as articulações do polegar ([Tabela 7.14](#)).

### Extensor do indicador

O músculo **extensor do indicador** é um extensor acessório do dedo indicador. Origina-se distal do músculo extensor longo do polegar, na face posterior da ulna e da membrana interóssea adjacente ([Fig. 7.89](#)). O tendão passa para a mão e se insere na expansão extensora dorsal do dedo indicador com o tendão do músculo extensor dos dedos ([Tabela 7.14](#)).

### Artérias e veias

O suprimento sanguíneo para o compartimento posterior do antebraço ocorre predominantemente através de ramos das artérias radial, interóssea posterior e interóssea anterior ([Fig. 7.90](#)).



**FIG. 7.90** Artéria interóssea posterior e nervo radial no compartimento posterior do antebraço.

### Artéria interóssea posterior

A artéria interóssea posterior se origina do compartimento anterior, a partir da artéria interóssea comum da artéria ulnar, e passa posteriormente sobre a margem proximal da membrana interóssea e no compartimento posterior do antebraço. Contribui com um ramo, a **artéria recorrente interóssea** (Fig. 7.66B), para a rede vascular na articulação do cotovelo e, então, passa entre os músculos supinador e abductor longo do polegar para suprir os músculos extensores superficiais. Após receber a extremidade terminal da artéria interóssea anterior, a artéria interóssea posterior termina por se unir ao ramo carpal dorsal no punho.

### Artéria interóssea anterior

A artéria interóssea anterior, também um ramo da artéria interóssea comum da artéria ulnar, situa-se no compartimento anterior do antebraço, na membrana interóssea. Tem numerosos ramos perfurantes, que passam diretamente da membrana interóssea para suprir músculos profundos do compartimento posterior. A extremidade terminal da artéria interóssea anterior passa posteriormente, através de uma abertura na membrana interóssea nas regiões distais do antebraço, para se unir à artéria interóssea posterior.

### Artéria radial

A artéria radial tem ramos musculares, que contribuem para o suprimento dos músculos extensores no lado radial do antebraço.

## Veias

Veias profundas do compartimento posterior geralmente seguem as artérias. Elas acabam drenando nas veias braquiais associadas à artéria braquial na fossa cubital.

## Nervos

### Nervo radial

O nervo do compartimento posterior do antebraço é o nervo radial ([Fig. 7.90](#)). Muitos músculos são inervados pelo ramo profundo, que se origina do nervo radial na parede lateral da fossa cubital, profundamente ao músculo braquiorradial, e se torna o **nervo interósseo posterior** após emergir entre as duas cabeças do músculo supinador no compartimento posterior do antebraço.

Na parede lateral da fossa cubital e antes de se dividir nos **ramos superficial e profundo**, o nervo radial inerva os músculos braquiorradial e extensor radial longo do carpo.

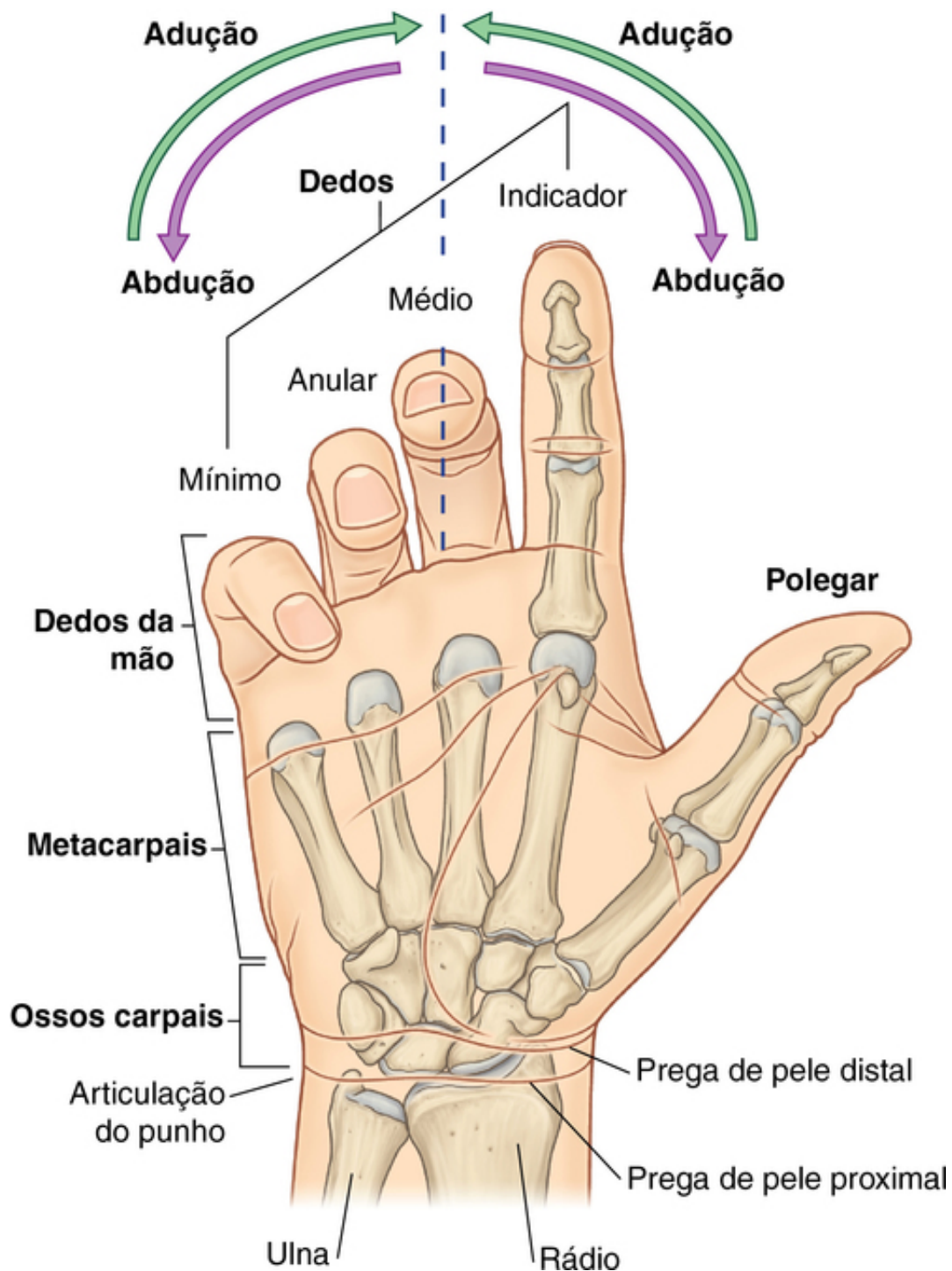
O ramo profundo inerva o músculo extensor radial curto do carpo, então passa entre as duas cabeças do músculo supinador e segue o plano de separação entre as duas cabeças, dorsalmente e lateralmente, ao redor da região proximal, perto do rádio, para o aspecto posterior do antebraço. Supre o músculo supinador e então emerge, como o nervo interósseo posterior, do músculo para se encontrar entre os músculos das camadas superficial e profunda.

O nervo interósseo posterior supre os músculos remanescentes no compartimento posterior e termina como ramo articular, que passa profundamente ao músculo extensor longo do polegar para alcançar o punho.

## Mão

A mão ([Fig. 7.91](#)) é a região do membro superior distal à articulação radiocarpal. Está subdividida em três partes:





**FIG. 7.91** Mão. Os dedos são mostrados em um arco de descanso normal, na qual estão flexionados. Na posição anatômica, os dedos estão estendidos e abduzidos.

- o punho (carpo);
- o metacarpo;
- os dedos (cinco dedos, incluindo o polegar).

Os cinco dedos consistem no polegar lateralmente posicionado e, medial ao polegar, quatro dedos — os dedos indicador, médio, anular e mínimo.

Na posição de repouso normal os dedos formam um arco flexionado, com o dedo mínimo flexionado mais e o dedo indicador flexionado menos. Na posição anatômica, os dedos são estendidos.

A mão tem uma face anterior (**palma**) e uma face dorsal (**dorso**).

Abdução e adução dos dedos são definidas com relação ao longo eixo do dedo médio (Fig. 7.91). Na posição anatômica, o longo eixo do polegar forma um ângulo de 90° em relação ao ângulo dos demais dedos, tanto que a eminência tenar do polegar aponta medialmente; consequentemente, movimentos do polegar são definidos

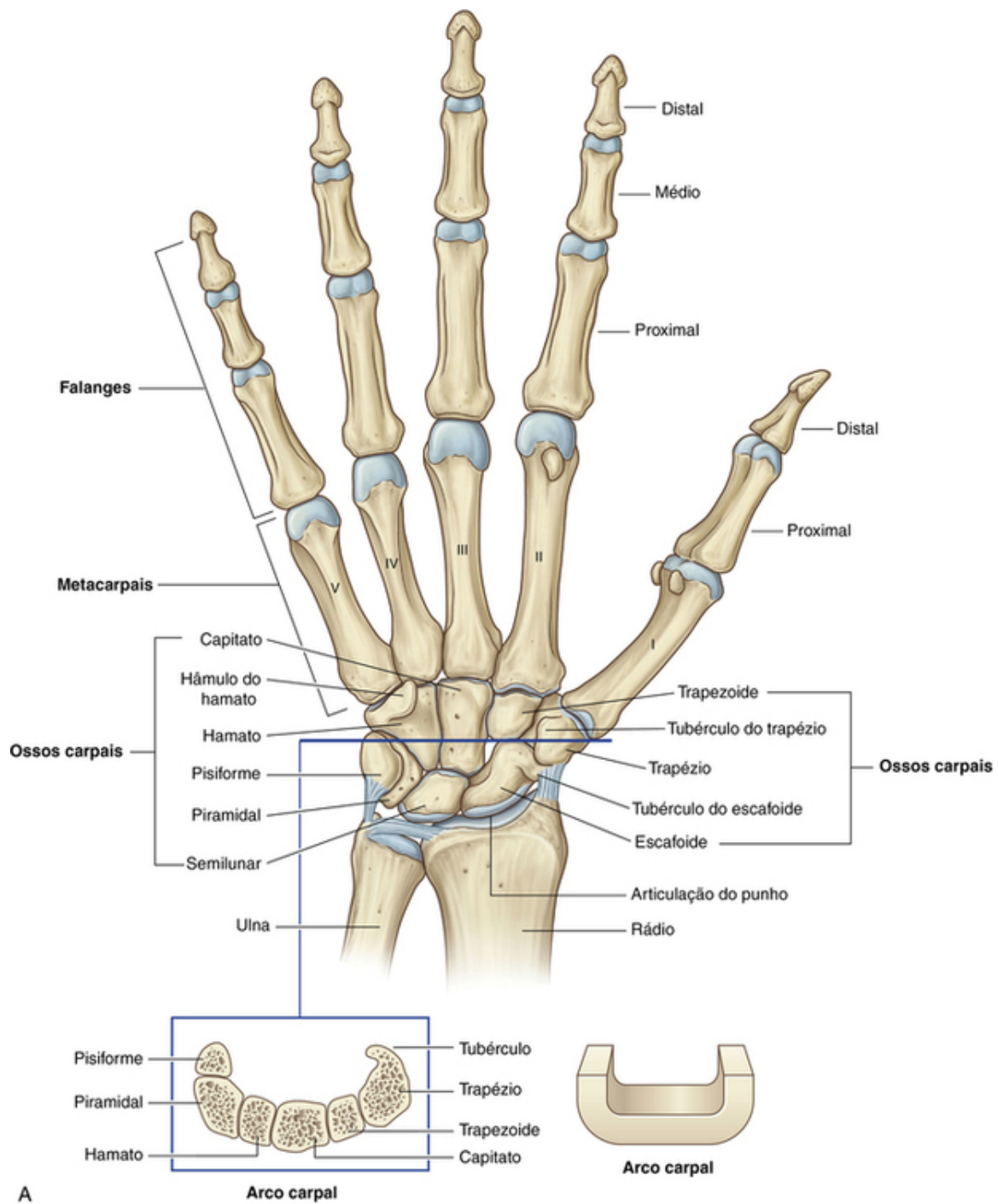
em ângulos retos para os movimentos dos demais dedos da mão.

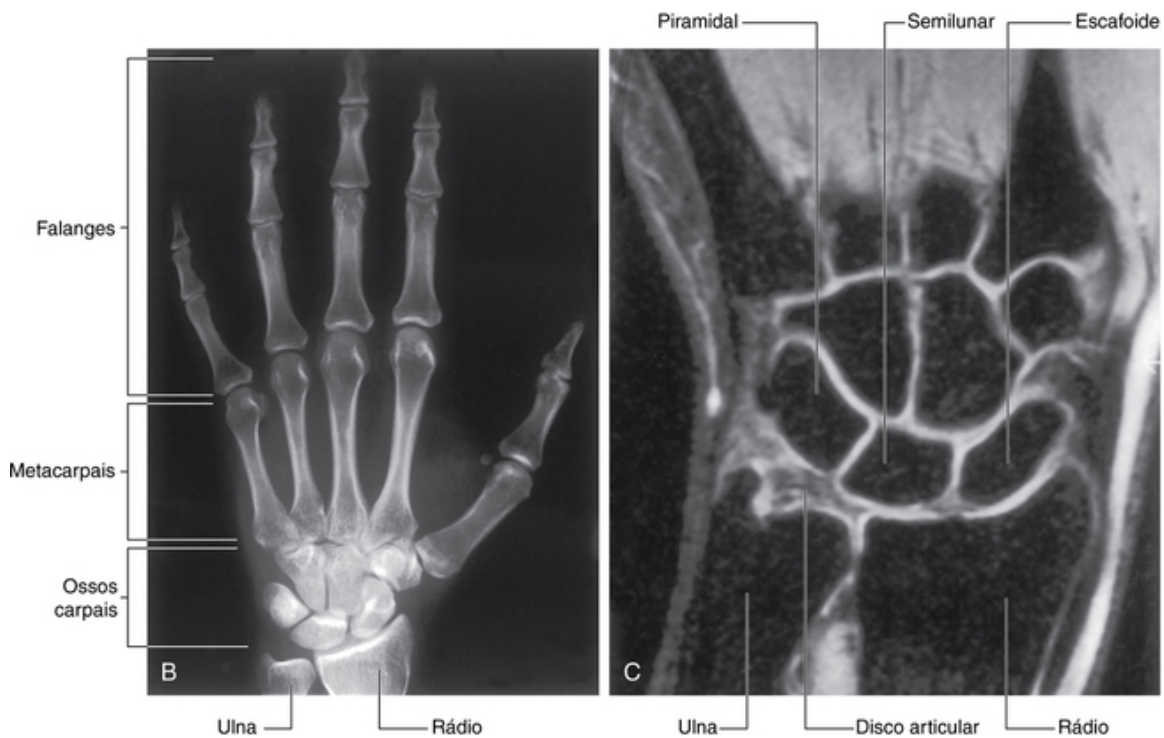
A mão é uma ferramenta mecânica e sensitiva. Muitas características do membro superior são designadas para facilitar o posicionamento da mão no espaço.

## Ossos

Existem três grupos de ossos na mão:

- Os oito **ossos carpais** são os ossos do punho.
- Os cinco **ossos metacarpais (I ao V)** são os ossos do metacarpo.
- As **falanges** são os ossos dos dedos — o polegar tem somente dois, e os demais dedos têm três ([Fig. 7.92](#)).





**FIG. 7.92** Mão e articulação radiocarpal. **A.** Ossos. **B.** Radiografia da mão e articulação radiocarpal normais (vista anteroposterior). **C.** Imagem de ressonância magnética da articulação radiocarpal normal no plano coronal.

Os ossos carpais e metacarpos dos dedos indicador, médio, anular e mínimo (ossos metacarpos II ao V) funcionam como uma unidade e formam a maior parte da estrutura óssea da palma. O osso metacarpal do polegar funciona independentemente e tem flexibilidade aumentada na articulação carpometacarpal para permitir oposição do polegar para os demais dedos.

### Ossos carpais

Os pequenos ossos carpais do punho estão organizados em duas fileiras, uma fileira proximal e outra distal, cada uma consistindo em quatro ossos (Fig. 7.92).

#### Fileira proximal

De lateral para medial, e quando vista da parte anterior, a fileira proximal consiste em ossos:

- **escafoide** em forma de barco;
- **semilunar**, que tem a forma de lua crescente;
- osso **piramidal** de três lados;
- **pisiforme**, em forma de ervilha (Fig. 7.92).

O osso **pisiforme** é um osso sesamoide no tendão do músculo flexor ulnar do carpo e se articula com a face anterior do osso **piramidal**.

O osso **escafoide** tem um **tubérculo** proeminente em sua face palmar lateral que está direcionado anteriormente.

#### Fileira distal

De lateral para medial, e quando vista da parte anterior, a fileira distal consiste em ossos carpais:

- **trapézio**, irregular e com quatro lados;
- **trapezoide**, com quatro lados;
- **capitato**, que tem uma cabeça;
- **hamato**, que tem um gancho (Fig. 7.92).

O osso **trapézio** se articula com o osso metacarpal do polegar e tem um distinto **tubérculo** em sua face palmar que se projeta anteriormente.

O maior dos ossos carpais, o osso **capitato**, se articula com a base do osso metacarpal III.

O osso **hamato**, que está posicionado bem lateral e distal ao osso pisiforme, tem um proeminente gancho

(**hâmulo do hamato**) em sua face palmar que se projeta anteriormente.

### Faces articulares

Os ossos carpais têm numerosas faces articulares (Fig. 7.92). Todas se articulam umas às outras, e os ossos carpais, na fileira distal, se articulam com os ossos metacarpais dos dedos. Com exceção do osso metacarpal do polegar, todos os movimentos dos ossos metacarpais nos ossos carpais são limitados.

As grandes faces proximais dos ossos escafoide e semilunar se articulam com o rádio para formar a articulação radiocarpal.

### Arco carpal

Os ossos carpais não estão alinhados no plano coronal; em vez disso, eles formam um arco cuja base é direcionada anteriormente (Fig. 7.92). A região lateral dessa base é formada pelos tubérculos dos ossos escafoide e trapézio. A região medial é formada pelo osso pisiforme e pelo hêmulo do hamato.

O retináculo dos músculos flexores se insere, atravessando a distância, entre os lados medial e lateral da base para formar a parede anterior do então chamado túnel do carpo. Os lados e o assoalho do túnel do carpo são formados pelo arco dos ossos carpais.

### Metacarpais

Cada um dos cinco ossos metacarpais está relacionado a um dedo:

- o metacarpal I está relacionado ao polegar;
- os metacarpais II ao V estão relacionados aos dedos indicador, médio, anular e mínimo, respectivamente (Fig. 7.92).

Cada osso metacarpal consiste em uma **base**, um **corpo** e, distalmente, uma **cabeça**.

Todas as bases dos ossos metacarpais se articulam com os ossos carpais; além disso, as bases dos ossos metacarpais dos dedos se articulam umas com as outras.

Todas as cabeças dos ossos metacarpais se articulam com as falanges proximais dos dedos. As cabeças formam articulações na face dorsal da mão quando os dedos são flexionados.

### Falanges

As falanges são os ossos dos dedos (Fig. 7.92):

- O polegar tem duas — uma **falange proximal** e uma **distal**.
- Os demais dedos têm três — uma **falange proximal**, uma **média** e uma **distal**.

Cada falange tem uma **base**, um **corpo** e, distalmente, uma **cabeça**.

A base de cada falange proximal se articula com a cabeça do osso metacarpal relacionado.

A cabeça de cada falange distal é não articular e plana em uma tuberosidade palmar, em forma de lua crescente que se encontra abaixo do coxim palmar, na extremidade do dedo.

### Articulações

#### Articulação radiocarpal

A articulação radiocarpal é uma articulação sinovial entre a epífise distal do rádio, o disco articular sobre a epífise distal da ulna e os ossos escafoide, semilunar e piramidal (Fig. 7.92). Juntas, as faces articulares dos ossos carpais formam uma superfície oval com um contorno convexo, que se articula com a superfície côncava correspondente do rádio e do disco articular.

A articulação radiocarpal permite movimentos ao redor de dois eixos. A mão pode ser abduzida, aduzida, flexionada e estendida na articulação.

Como o processo estilóide do rádio se estende mais distalmente do que o processo estilóide da ulna, a mão pode ser aduzida em um maior grau do que pode ser abduzida.

A cápsula articular da articulação radiocarpal é reforçada pelos **ligamentos radiocarpal palmar**, **ulnocarpal palmar** e **radiocarpal dorsal**. Além disso, os **ligamentos colaterais radial** e **ulnar da articulação radiocarpal** atravessam a distância entre o processo estilóide do rádio e da ulna e os ossos carpais adjacentes. Esses ligamentos reforçam os lados medial e lateral da articulação radiocarpal e dão suporte a eles durante a flexão e a extensão.

#### Articulações carpais



As articulações sinoviais entre os ossos carpais partem de uma cavidade articular comum. A cápsula articular da articulação é reforçada por numerosos ligamentos.

Embora movimentos nas **articulações do carpo** sejam limitados, eles contribuem para o posicionamento da mão na abdução, adução, flexão e, particularmente, na extensão.

### Articulações carpometacarpais

Existem cinco articulações metacarpais entre os ossos metacarpais e a fileira distal dos ossos carpais relacionados (Fig. 7.92).

A articulação selar, entre o osso metacarpal I e o trapézio, dá uma área extensa de mobilidade para o polegar que não é característica dos demais dedos. Movimentos nessa articulação carpometacarpal são flexão, extensão, abdução, adução, rotação e circundução.

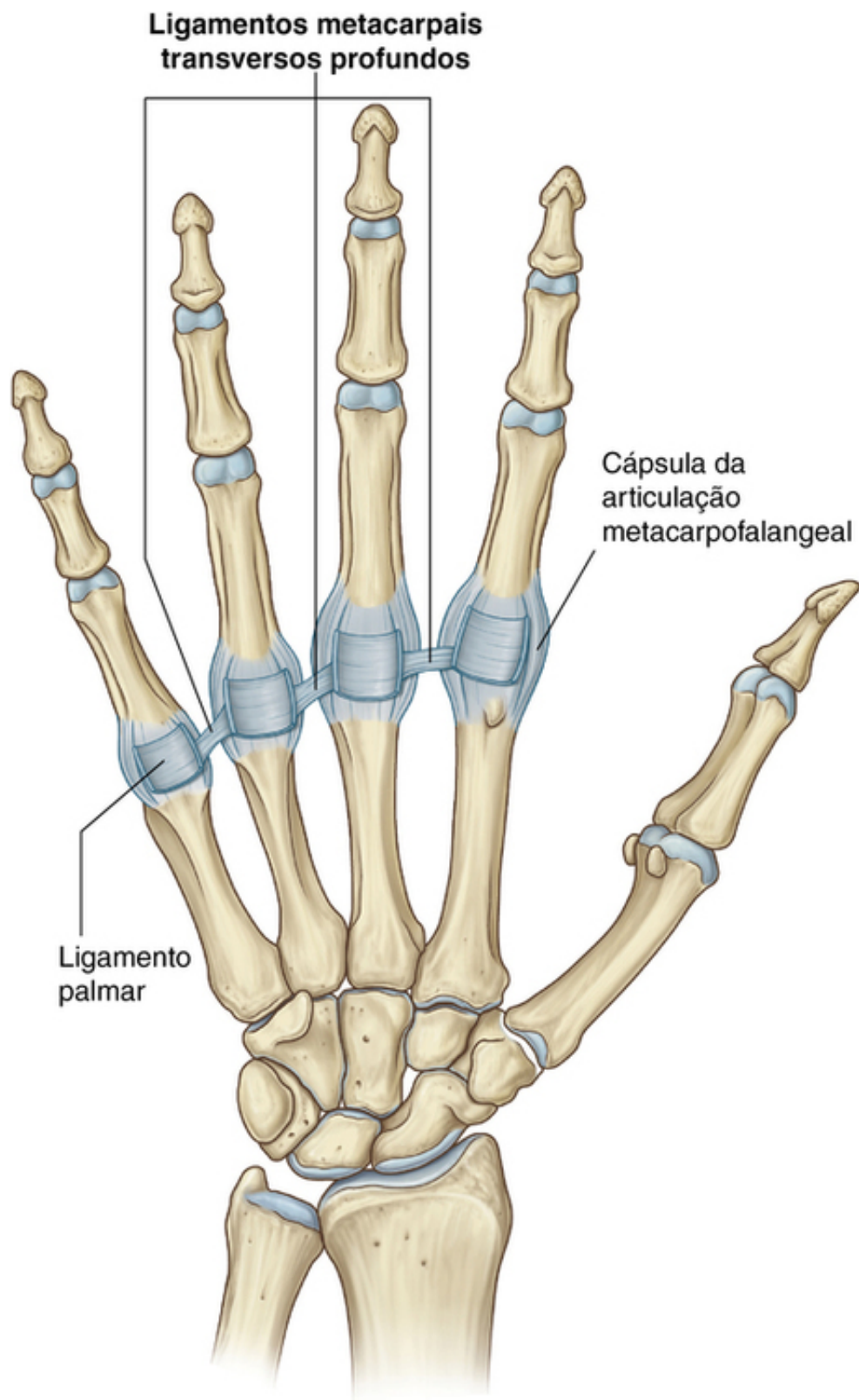
As articulações carpometacarpais entre os ossos metacarpal do II ao V e os ossos carpais são muito menos móveis que a articulação carpometacarpal do polegar, permitindo somente movimentos planos limitados. Os movimentos das articulações aumentam medialmente, assim o osso metacarpal V apresenta maior grau de mobilidade. Isso pode ser mais bem observado na face dorsal da mão.

### Articulações metacarpofalângicas

As articulações das cabeças distais dos ossos metacarpais e as falanges proximais dos dedos são articulações elipsoides que permitem flexão, extensão, abdução, adução, circundução e rotação limitada (Fig. 7.92). A cápsula de cada articulação é reforçada pelo **ligamento palmar** e pelos **ligamentos colaterais** medial e lateral.

### Ligamentos metacarpais transversos profundos

Os três **ligamentos metacarpais transversos** profundos (Fig. 7.93) são espessas faixas de tecido conjuntivo que conectam os ligamentos palmares das articulações metacarpofalângicas dos dedos umas com as outras. Eles são importantes, porque, pela ligação das cabeças dos ossos metacarpais, restringem os movimentos desses ossos uns em relação aos outros. Como resultado, eles ajudam a formar uma estrutura esquelética unificada para a palma da mão.



**FIG. 7.93** Ligamentos metacarpais transversos profundos.

Significativamente, o ligamento transverso profundo não ocorre entre o ligamento palmar da articulação metacarpofalângica do polegar e o ligamento palmar do dedo indicador. A ausência desse ligamento e a presença de uma articulação em sela, entre o osso metacarpal I e o trapézio, são responsáveis pelo aumento da mobilidade do polegar em relação aos demais dedos da mão.

### Articulações interfalângicas da mão

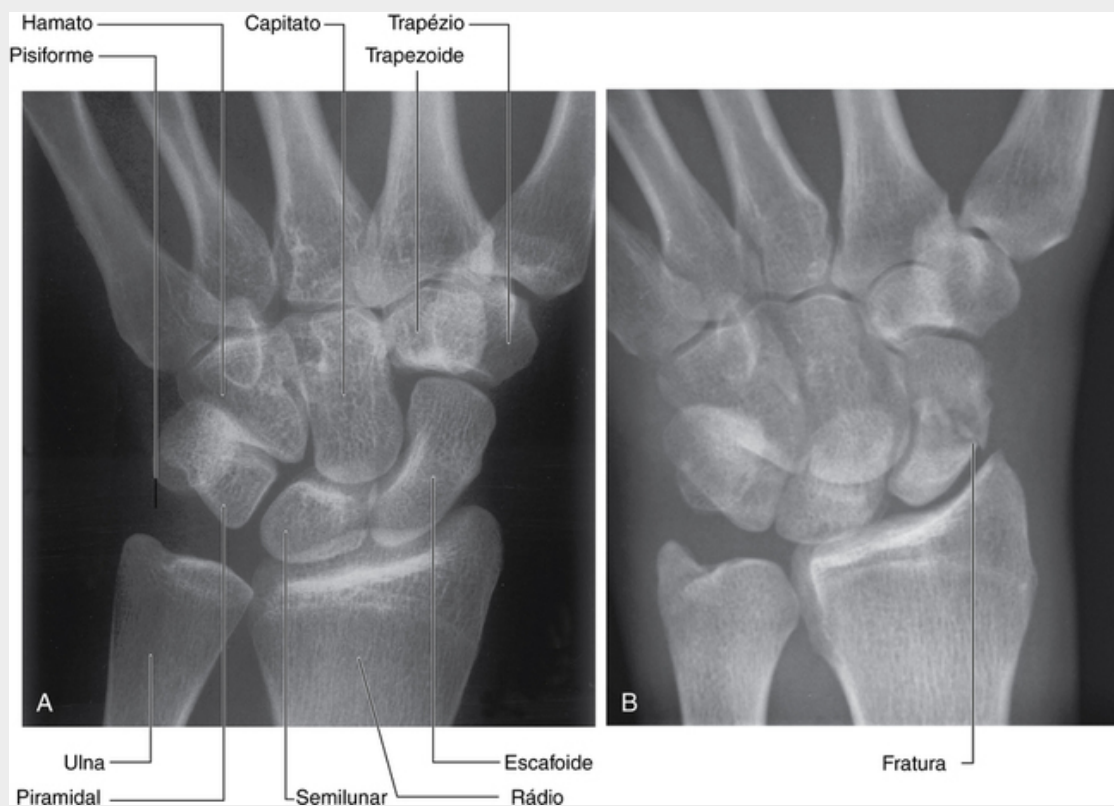
As **articulações interfalângicas da mão** são articulações gínglimo que permitem principalmente flexão e

extensão. Elas são reforçadas pelos **ligamentos colaterais** medial e lateral e pelos **ligamentos palmares**.

## Na clínica

### Fratura do osso escafoide e necrose avascular do escafoide proximal

A lesão mais comum dos ossos do carpo é uma fratura que atravessa o centro do osso escafoide (Fig. 7.94). É incomum ver outras lesões. Em aproximadamente 10% dos indivíduos o osso escafoide tem um único suprimento sanguíneo da artéria radial, que entra através da porção distal do osso para suprir a porção proximal. Quando uma fratura ocorre na parte central do osso escafoide a porção proximal então sofre necrose avascular. É impossível prever quais pacientes têm esse suprimento sanguíneo.



**FIG. 7.94** Radiografias do punho (vista posteroanterior). **A.** Normal. **B.** Fratura escafoide.

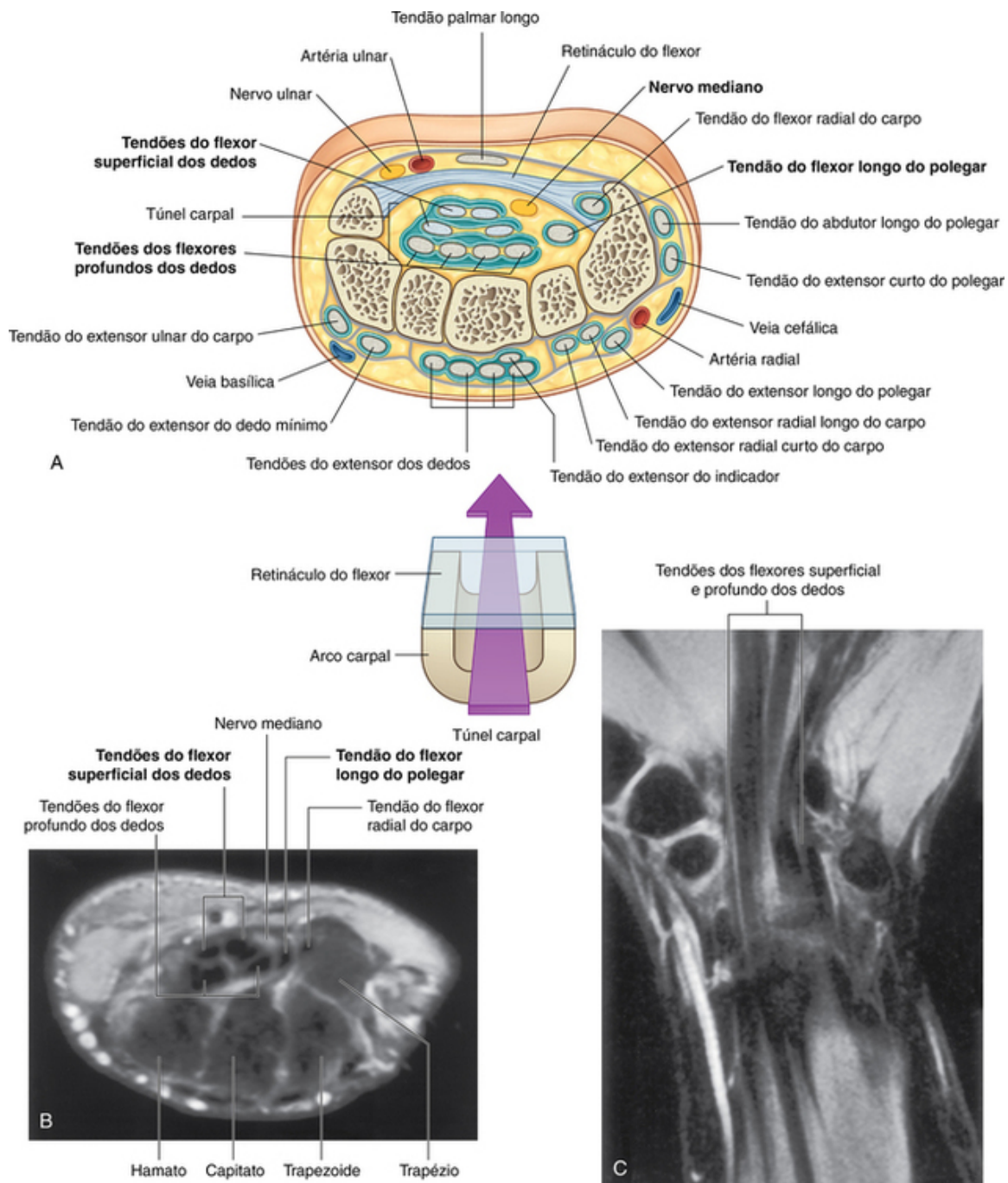
### Túnel do carpo e estruturas do punho

O túnel do carpo é formado anteriormente no punho por um arco profundo constituído pelos ossos carpais e pelo retináculo dos músculos flexores (Fig. 7.92).

A base do arco carpal é formada, medialmente, pelo osso pisiforme e pelo hâmulos do osso hamato e, lateralmente, pelos tubérculos dos ossos escafoide e trapézio.

O retináculo dos músculos flexores é um espesso ligamento de tecido conjuntivo que se estende no espaço entre as regiões medial e lateral da base do arco e converte o arco carpal em um túnel do carpo.

Os quatro tendões do músculo flexor profundo dos dedos, os quatro tendões do músculo flexor superficial dos dedos e o tendão do músculo flexor longo do polegar passam através do túnel do carpo, assim como faz o nervo mediano (Fig. 7.95).



**FIG. 7.95** Túnel do carpo. **A.** Estrutura e relações. **B.** Imagem de ressonância magnética de um punho normal no plano axial. **C.** Imagem de ressonância magnética de um punho normal no plano coronal.

O retináculo dos músculos flexores mantém os tendões no plano ósseo no punho e previne seu “arqueamento”.

O movimento livre dos tendões no túnel do carpo é facilitado pelas bainhas sinoviais, que envolvem os tendões. Todos os tendões dos músculos flexor profundo dos dedos e flexor superficial dos dedos são envolvidos por uma única bainha sinovial; uma bainha separada envolve o tendão do músculo flexor longo do polegar. O nervo mediano é anterior aos tendões no túnel do carpo.

O tendão do músculo flexor radial do carpo é envolto por uma bainha sinovial e passa através de um compartimento tubular formado pela inserção do aspecto lateral do retináculo dos músculos flexores nas margens de um sulco na região medial do tubérculo do trapézio.

A artéria ulnar, o nervo ulnar e o tendão do músculo palmar longo passam na mão, anteriormente ao retináculo dos músculos flexores, e não passam através do túnel do carpo (Fig. 7.95). O tendão do músculo palmar longo não é envolvido por uma bainha sinovial.

A artéria radial passa dorsalmente ao redor do lado medial do punho e se encontra adjacente à face externa do osso escafoide.

O tendão extensor passa para a mão, nas faces medial, lateral e posterior do punho, em seis compartimentos definidos por um retináculo dos músculos extensores revestidos por bainhas sinoviais (Fig. 7.95):

- Os tendões dos músculos extensor dos dedos e extensor do indicador formam um compartimento e uma bainha sinovial na face posterior do punho.
- Os tendões dos músculos extensor ulnar do carpo e extensor do dedo mínimo têm compartimentos separados e bainhas na região medial do punho.
- Os tendões dos músculos abdutor longo do polegar e extensor curto do polegar, os músculos extensor radial longo do carpo e extensor radial curto do carpo e o músculo extensor longo do polegar passam através de três compartimentos na face lateral do punho.

## Na clínica

### Síndrome do túnel do carpo

A síndrome do túnel do carpo é causada pela pressão no nervo mediano dentro do túnel do carpo. A etiologia dessa condição é, frequentemente, obscura, embora, em muitos casos, a lesão do nervo possa ser um efeito direto do aumento da pressão no nervo mediano causada pelo uso excessivo, inchamento dos tendões e das bainhas tendíneas (p. ex., artrite reumatoide) e cistos que surgem das articulações carpais. Pensa-se que o aumento da pressão do túnel do carpo cause a congestão venosa que produz o edema do nervo e dano anóxico para o endotélio capilar do próprio nervo mediano.

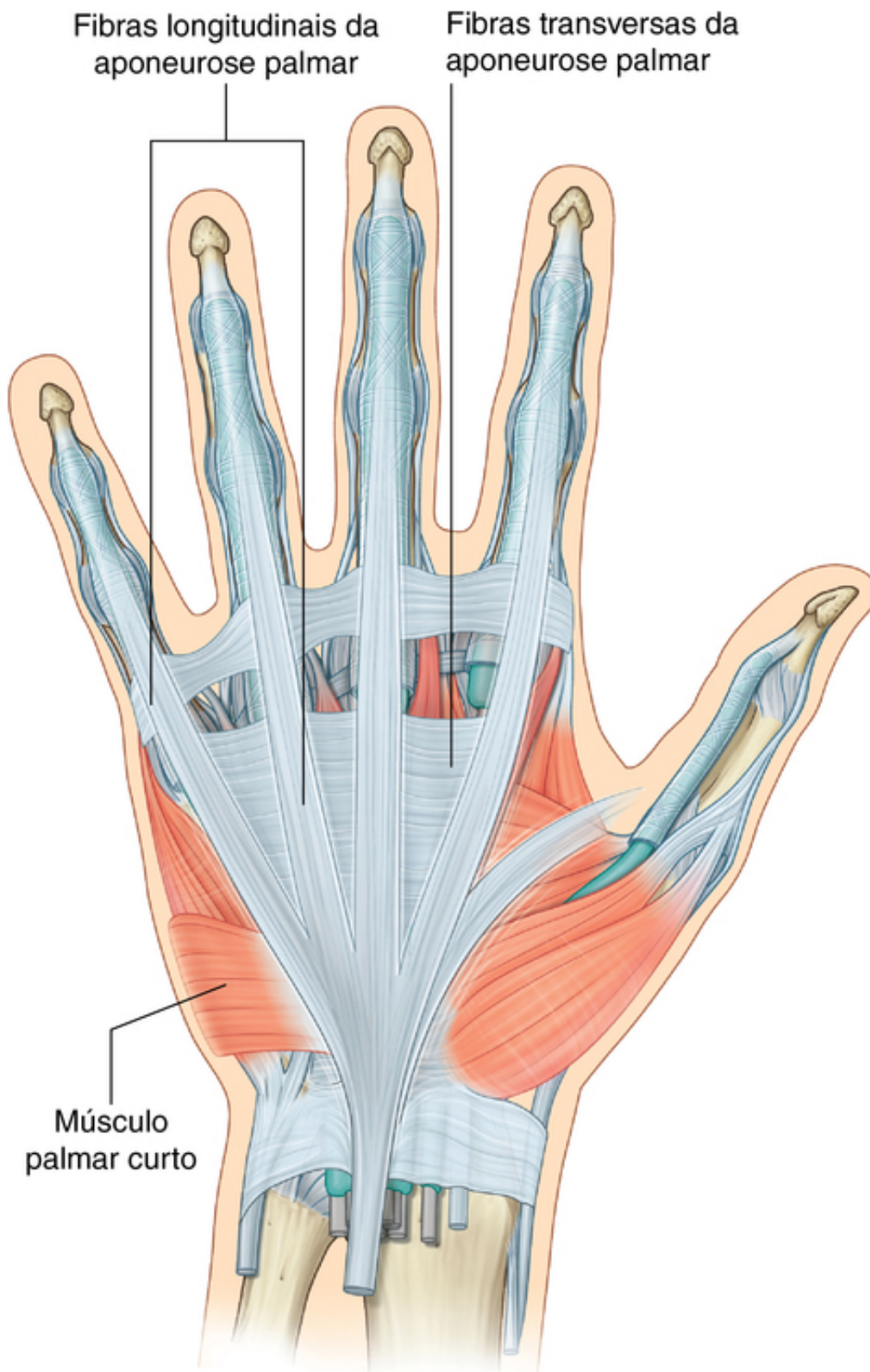
Pacientes com frequência reportam dor, alfinetadas e agulhadas na distribuição do nervo mediano. Fraqueza e perda da massa muscular dos músculos tenares podem também ocorrer. Batidas delicadas sobre o nervo mediano (na região do retináculo dos músculos flexores) prontamente produzem esses sintomas (sinal de Tinel).

O tratamento inicial visa reduzir a inflamação e eliminar qualquer lesão repetitiva que produza os sintomas. Se isso não contribuir para uma melhora, estudos de condução nervosa serão necessários para confirmar o dano no nervo, que pode requerer descompressão cirúrgica do retináculo dos músculos flexores.

### Aponeurose palmar

A **aponeurose palmar** é uma condensação triangular da fáscia profunda que cobre a palma e é ancorada na pele nas regiões distais (Fig. 7.96).





**FIG. 7.96** Aponeurose palmar.

O ápice do triângulo é contínuo com o tendão do músculo palmar longo, quando presente; caso contrário, está ancorado ao retináculo dos músculos flexores. Desse ponto, fibras radiam para extensões na base dos dedos, que se projetam em cada um dos dedos indicador, médio, anular e mínimo e, em menor extensão, no polegar.

Fibras transversas interconectam os feixes arranjados mais longitudinalmente que continuam nos dedos.

Vasos, nervos e tendões flexores longos se encontram profundamente à aponeurose palmar.

### Palmar curto

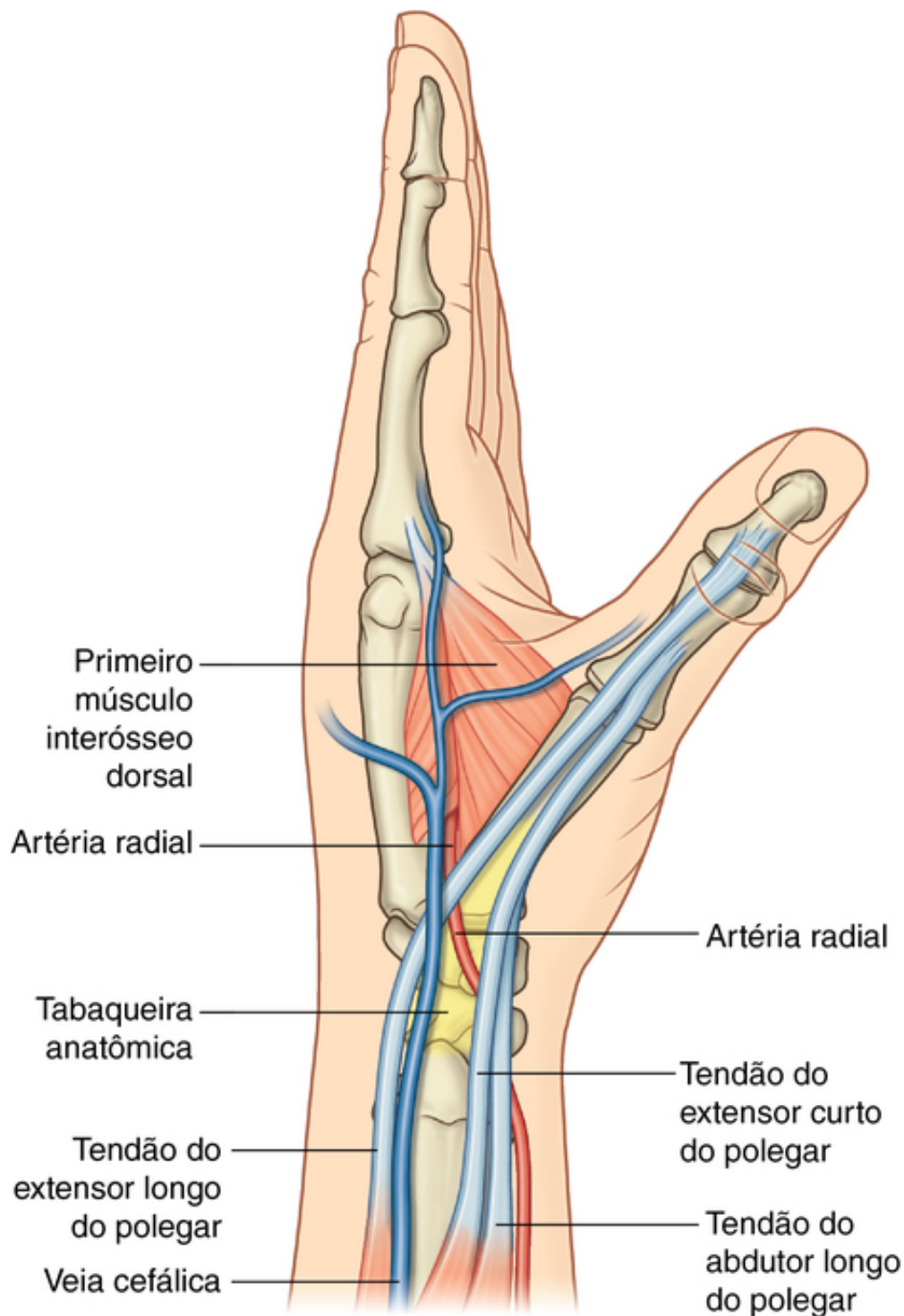
O músculo **palmar curto**, um pequeno músculo intrínseco da mão, é um músculo subcutâneo quadrangular que está sobre os músculos hipotenares, a artéria ulnar e o ramo superficial do nervo ulnar na região medial da palma ([Fig. 7.96](#)). Ele se origina na aponeurose palmar e no retináculo dos músculos flexores, inserindo-se na derme da pele na margem medial da mão.

O músculo palmar curto aprofunda a palma puxando a pele sobre a eminência hipotenar e formando uma crista distinta. Isso pode melhorar a capacidade da mão em segurar.

O músculo palmar curto é innervado pelo ramo superficial do nervo ulnar.

### **Tabaqueira anatômica**

“Tabaqueira anatômica” é um termo dado à depressão triangular formada entre o lado posterolateral do punho e osso metacarpal I pelos tendões extensores, passando no polegar ([Fig. 7.97](#)). Historicamente, tabaco moído era colocado nessa depressão antes de ser inspirado. A base do triângulo está no punho, com seu ápice voltado para o polegar. A impressão é mais aparente quando o polegar está estendido:



**FIG. 7.97** Tabaqueira anatômica.

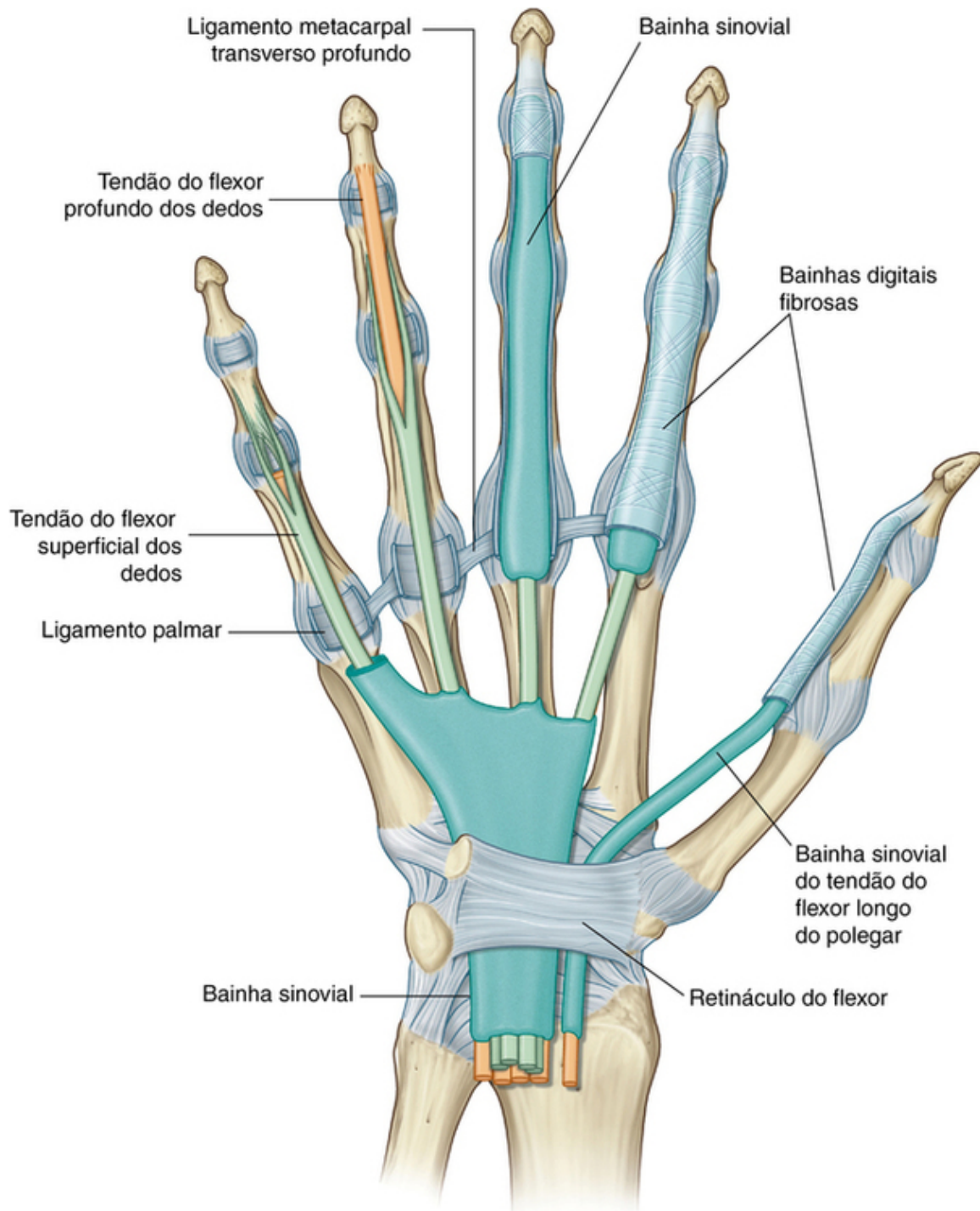
- A margem lateral é formada pelos tendões do músculo abdutor longo do polegar e extensor curto do polegar.
  - A margem medial é formada pelo tendão do músculo extensor longo do polegar.
  - O assoalho da impressão é formado pelo osso escafoide e trapézio e as extremidades distais dos tendões do músculo extensor radial longo do carpo e extensor radial curto do carpo.
- A artéria radial passa obliquamente através da tabaqueira anatômica, profundamente aos tendões extensores do polegar, e se encontra adjacente aos ossos escafoide e trapézio.
- Partes terminais do ramo superficial do nervo radial passam subcutaneamente sobre a tabaqueira anatômica, assim como faz a origem da veia cefálica do arco venoso dorsal da mão.

## Tabaqueira anatômica

A tabaqueira anatômica é uma importante região clínica. Quando a mão está em desvio ulnar, o osso escafoide torna-se palpável dentro da tabaqueira anatômica. Essa posição habilita o médico a palpar o osso para avaliar a fratura. O punho da artéria radial pode também ser aferido na tabaqueira anatômica.

## Bainhas fibrosas dos dedos

Após sair do túnel do carpo, os tendões dos músculos flexor superficial dos dedos e músculos profundos cruzam a palma e entram nas bainhas fibrosas no aspecto palmar dos dedos (Fig. 7.98). Essas bainhas fibrosas:



**FIG. 7.98** Bainhas fibrosas dos dedos e bainhas sinoviais da mão.

■ têm início proximalmente, anteriormente às articulações metacarpofalângicas, e se estendem às falanges

distais;

- são formadas por arcos fibrosos e ligamentos cruciformes (em forma de cruz), que estão inseridos posteriormente às margens das falanges e nos ligamentos palmares, associados às articulações metacarpofalângicas e interfalângicas;
- mantêm os tendões no plano ósseo e previnem o arqueamento dos tendões quando os dedos são flexionados.

No interior de cada túnel os tendões são circundados por uma bainha sinovial. As bainhas sinoviais do polegar e do dedo mínimo são contínuas às bainhas associadas aos tendões do túnel carpal (Fig. 7.98).

## Na clínica

### Síndrome de De Quervain

A síndrome de De Quervain é um distúrbio inflamatório que ocorre no primeiro compartimento extensor dorsal e envolve os tendões extensor curto do polegar e abdutor longo do polegar, bem como sua bainha comum. Pacientes geralmente apresentam significativa dor no punho, que impede a flexão/extensão e a abdução do polegar. A causa desse distúrbio frequentemente é o uso excessivo. Por exemplo, a síndrome é comum em mãos jovens que frequentemente erguem filhos pequenos. Outras causas incluem distúrbios inflamatórios, como artrite reumatoide.

## Na clínica

### Tenossinovite

A tenossinovite é uma inflamação em um tendão e sua bainha. Essa condição pode ser causada por uso excessivo, mas também pode estar associada a outros distúrbios, como artrite reumatoide e patologias do tecido conjuntivo. Se a inflamação se tornar severa e causar fibrose, o tendão pode não percorrer a bainha suavemente, prendendo-se ou necessitando de força excessiva para estender ou flexionar os dedos, causando dificuldade para mover a articulação.

## Na clínica

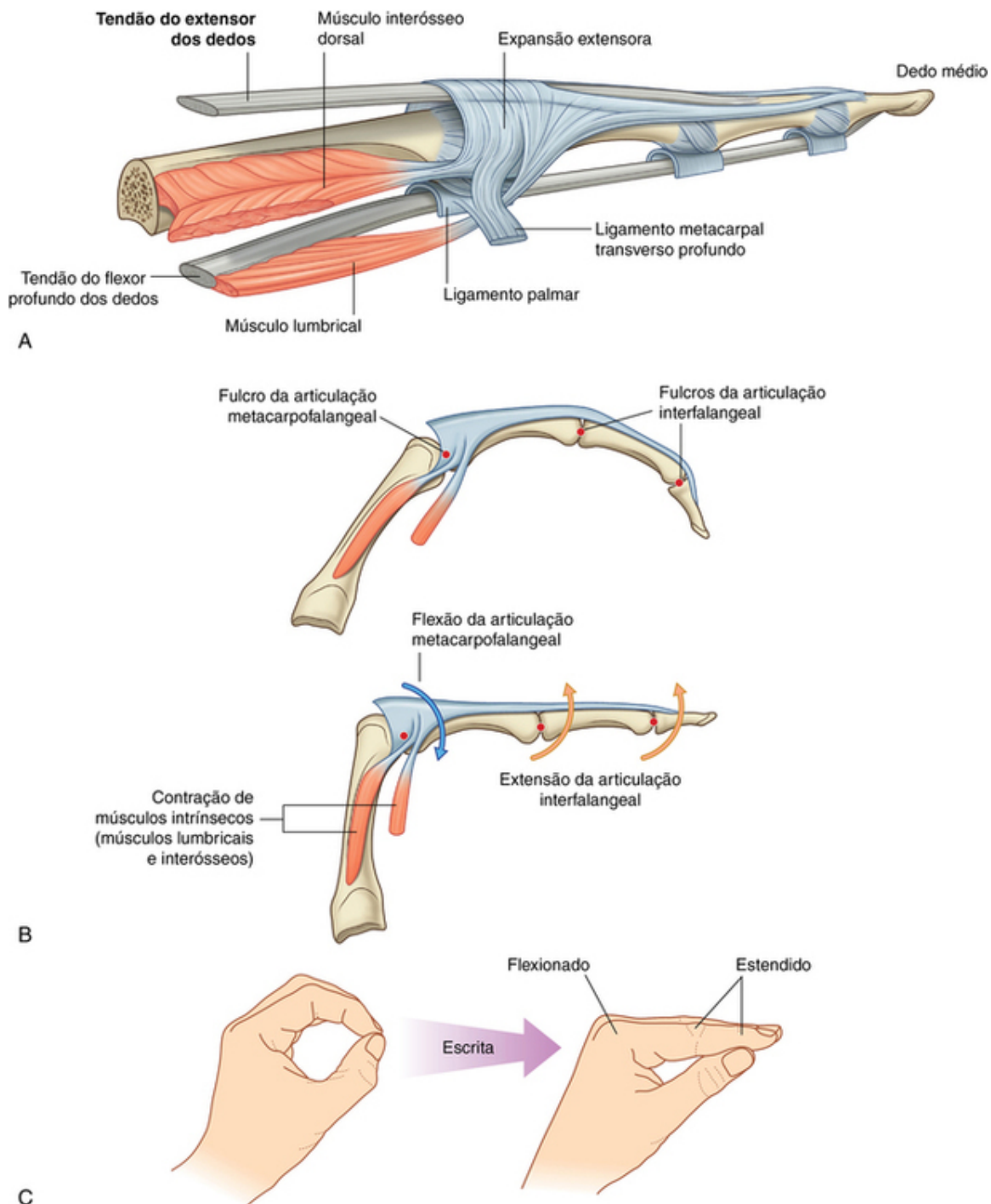
### Dedo em gatilho

O dedo em gatilho é um distúrbio comum no final da infância e na vida adulta, sendo geralmente caracterizado pela captura e eventual travamento dos tendões flexores da mão. Esse distúrbio pode estar associado à disfunção significativa e dores. Ele pode estar relacionado à fibrose e ao enrijecimento da bainha do tendão flexor na articulação metacarpofalângica.

## Expansões extensoras

Os tendões dos músculos extensor dos dedos e extensor longo do polegar passam no aspecto dorsal dos dedos e atravessam sobre as falanges proximais para formar o complexo “**capuz extensor**” ou “**expansões dorsais dos dedos**” (Fig. 7.99A). Os tendões dos músculos extensor do dedo mínimo, extensor do indicador e extensor curto do polegar unem essas expansões.





**FIG. 7.99** Expansão extensora. **A e B.** Dedo médio, mão esquerda. **C.** Função das expansões extensoras e músculos intrínsecos.

Cada expansão extensora dos dedos é triangular, com:

- o ápice inserido na falange distal;
- a região central inserida na falange média (dedos indicador, médio, anular e mínimo) ou falange proximal (polegar);
- cada canto da base coberto ao redor dos lados da articulação metacarpofalângica — nos dedos indicador, médio, anular e mínimo, os cantos das aponeuroses inseridas principalmente nos ligamentos metacarpais transversos profundos; no polegar está inserido em cada lado dos músculos.

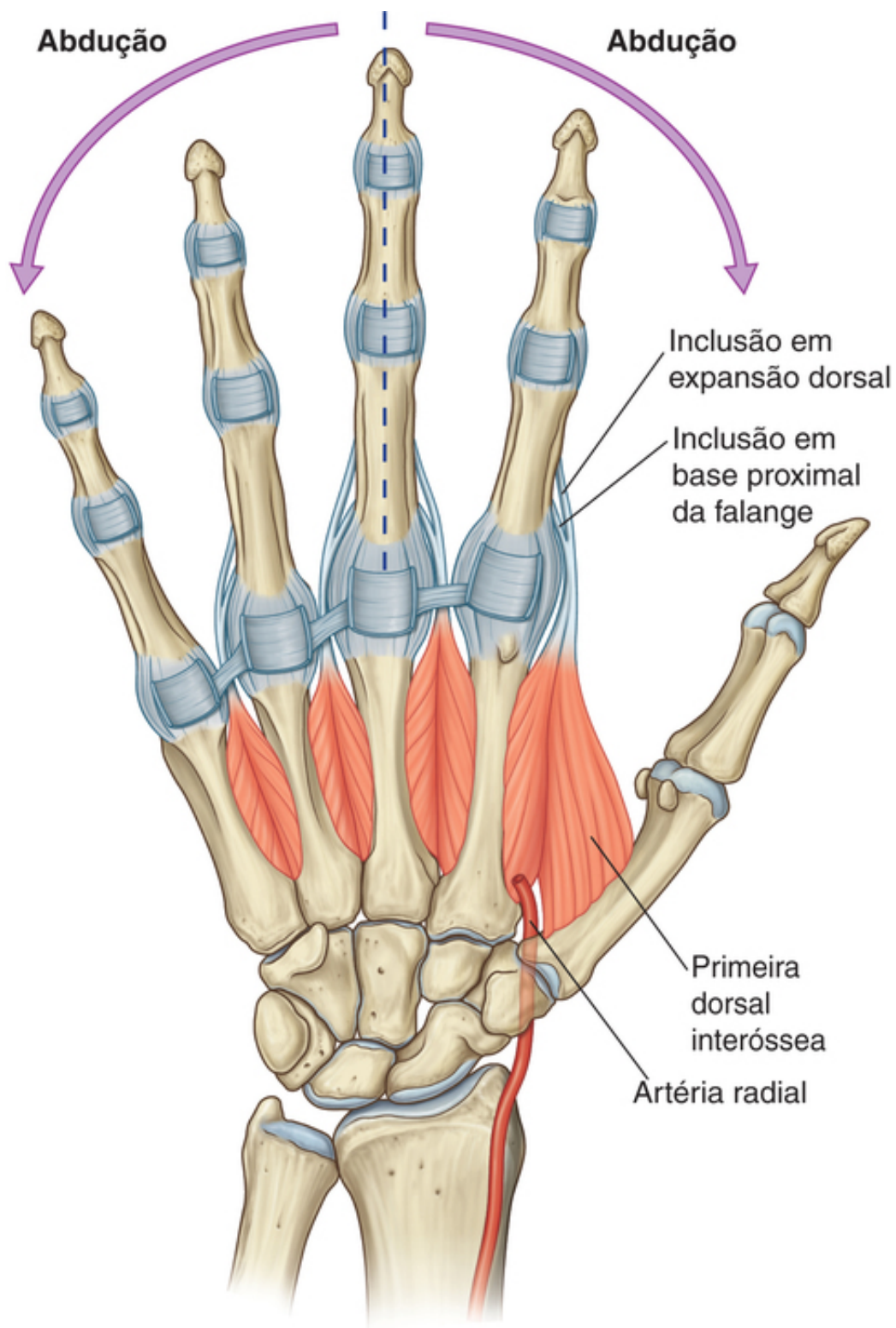
Além das outras inserções, muitos músculos intrínsecos da mão se inserem na margem livre da expansão em cada lado. Pela inserção na expansão extensora dos dedos, esses músculos intrínsecos são responsáveis por movimentos delicados e complexos dos dedos, que não podem ser realizados com os tendões flexores e extensores longos sozinhos.

Nos dedos indicador, médio, anular e mínimo os músculos lumbricais, interósseos e abductor do dedo mínimo se inserem na expansão extensora dos dedos. No polegar os músculos adutor do polegar e abductor curto do polegar se inserem e ancoram na expansão extensora dos dedos.

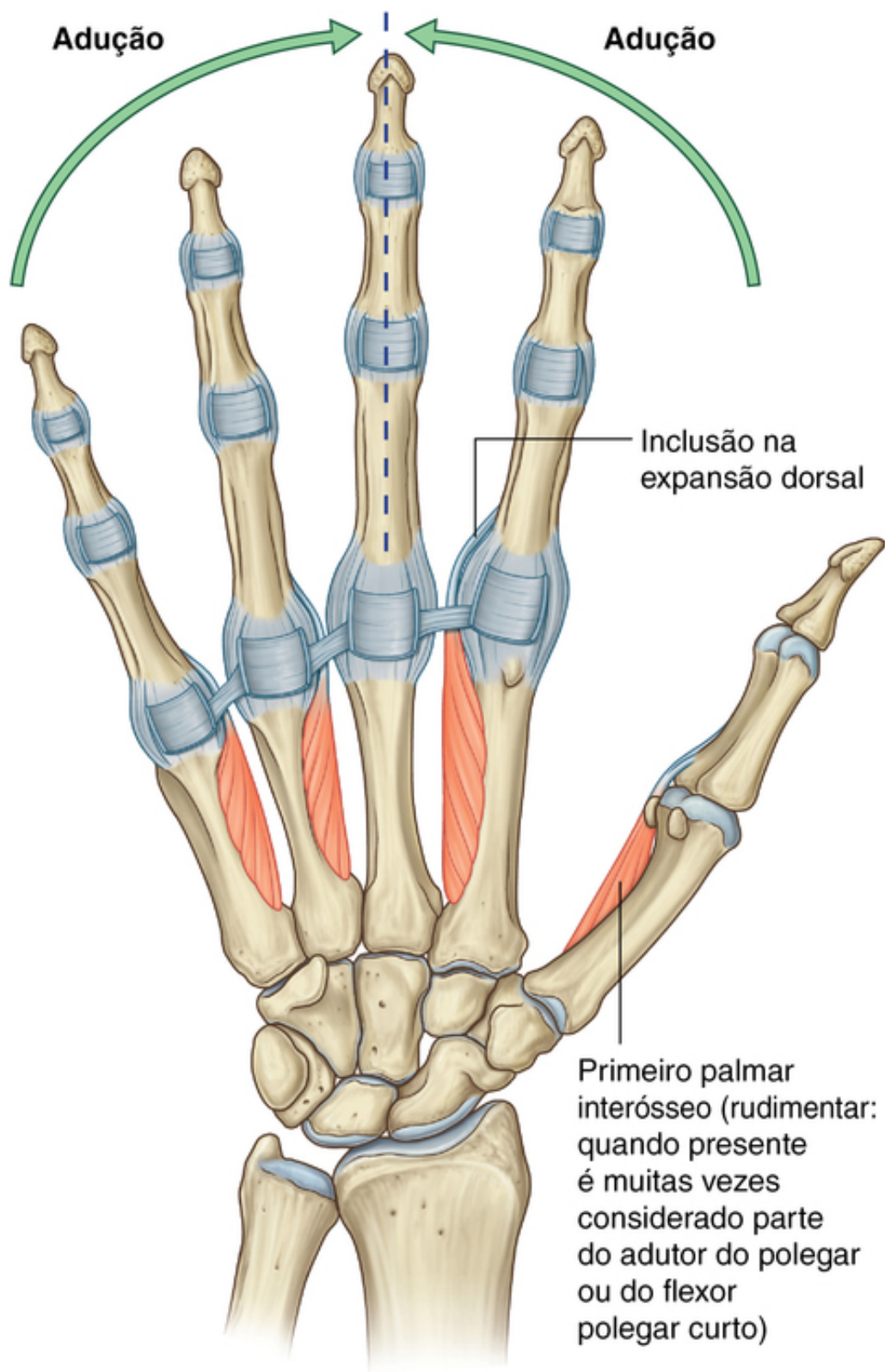
Devido à força dos pequenos músculos intrínsecos da mão ser aplicada na expansão extensora dos dedos no fulcro das articulações metacarpofalângicas, os músculos flexionam essas articulações (Fig. 7.99B). Simultaneamente, a força é transferida dorsalmente através da expansão extensora dos dedos para estender as articulações interfalângicas. Essa habilidade para flexionar as articulações metacarpofalângicas, enquanto, ao mesmo tempo, estende as articulações interfalângicas se deve aos músculos intrínsecos da mão trabalhando através da expansão extensora dos dedos. Esse tipo de movimento de precisão é usado na escrita de um *t* (Fig. 7.99C).

## Músculos

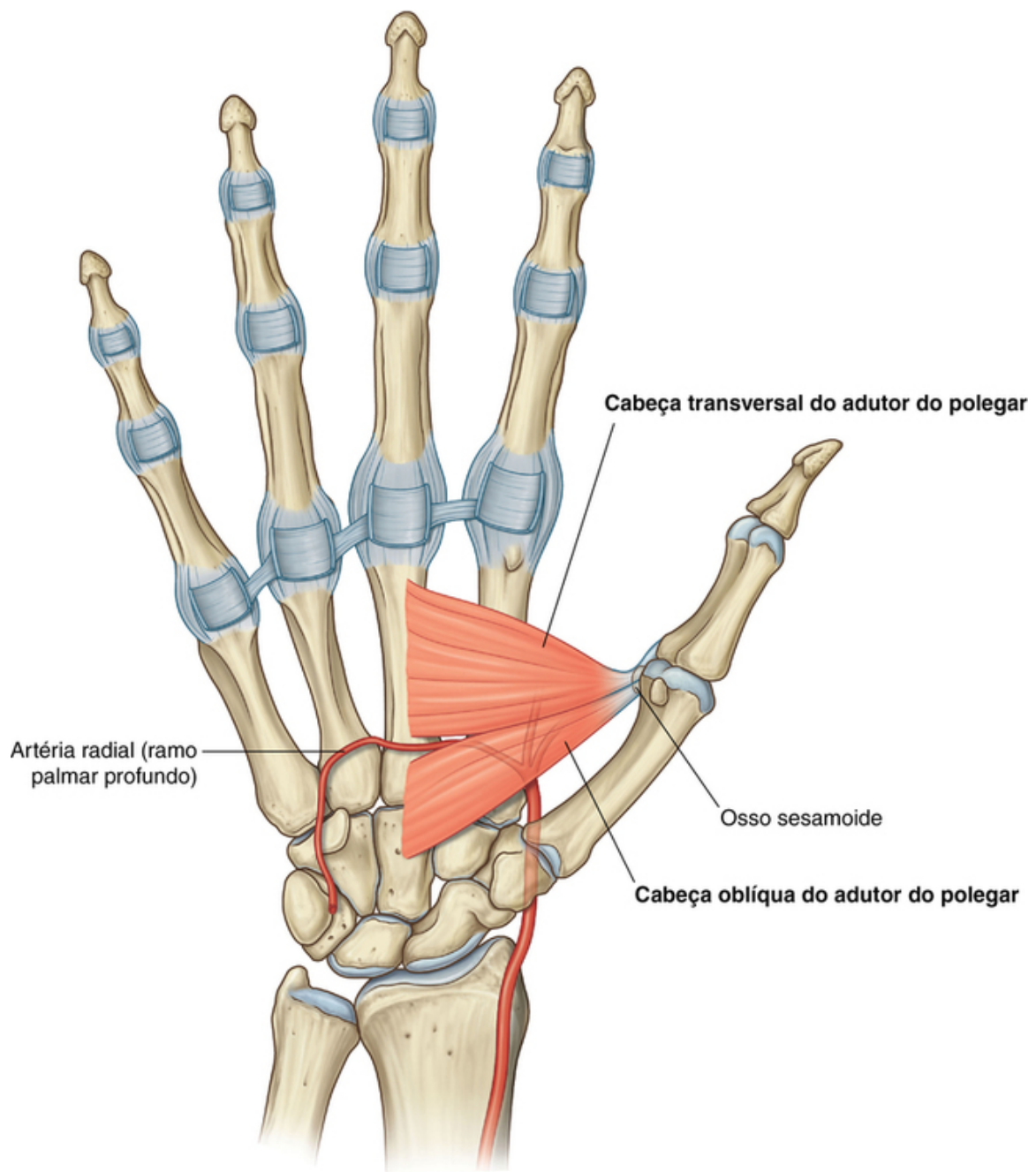
Os músculos intrínsecos da mão são os músculos palmar curto (descrito na p. 800; Fig. 7.96), interósseo, adutor do polegar, tenares, hipotenares e lumbricais (Figs. 7.100 a 7.104). Ao contrário dos músculos extrínsecos, que se originam do antebraço, se inserem na mão e funcionam na apreensão vigorosa (“apreensão poderosa”) com a mão, os músculos intrínsecos ocorrem inteiramente na mão e executam principalmente movimentos de precisão (“apreensão de precisão”) com os dedos e o polegar.



**FIG. 7.100** Músculos interósseos dorsais (vista palmar).

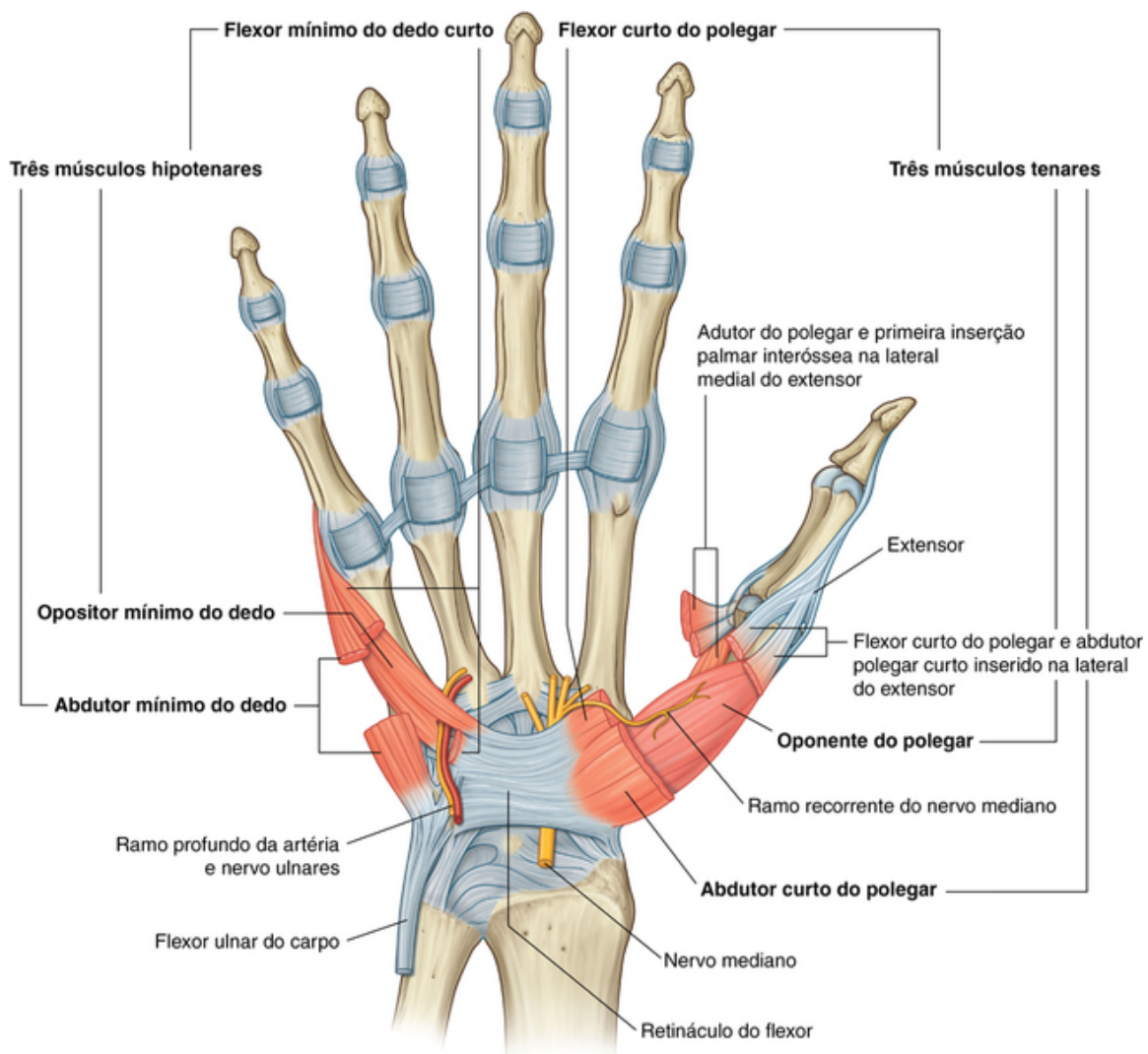


**FIG. 7.101** Músculos interósseos palmares (vista palmar).

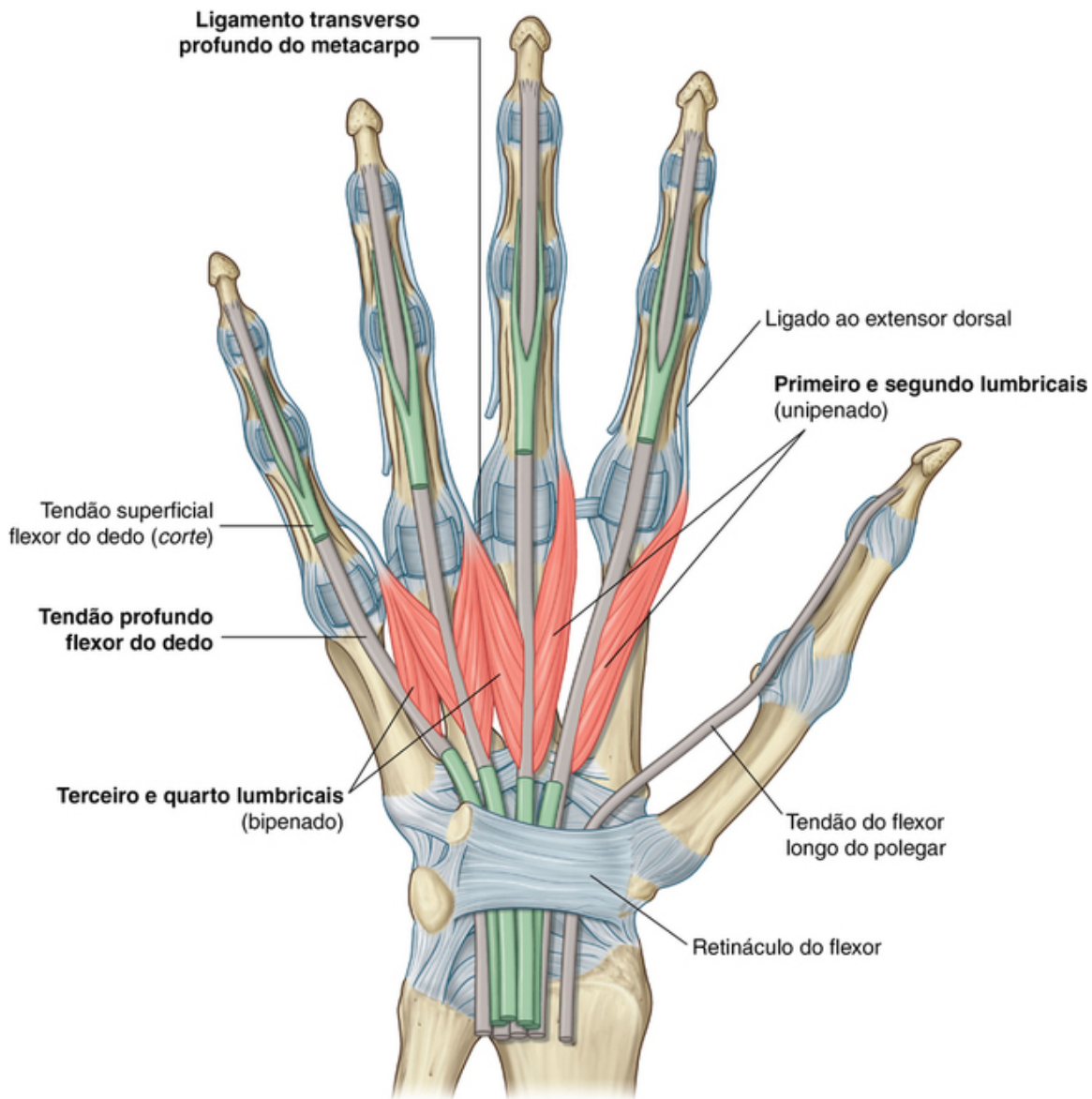


**FIG. 7.102** Adutor do polegar.





**FIG. 7.103** Músculos tenares e hipotenares.



**FIG. 7.104** Músculos lumbricais.

Todos os músculos intrínsecos da mão são inervados pelo ramo profundo do nervo ulnar, exceto os três músculos tenares e os dois músculos lumbricais, que são inervados pelo nervo mediano. Os músculos intrínsecos são predominantemente inervados pelo segmento T1 da medula espinal, com contribuição de C8.

Os músculos interósseos são músculos que se localizam entre os ossos metacarpais e estão inseridos neles (Figs. 7.100 e 7.101). Eles se inserem na falange proximal de cada dedo e na expansão extensora dos dedos e são divididos em dois grupos, o músculo interósseo dorsal e o músculo interósseo palmar. Todos os músculos interósseos são inervados pelo ramo profundo do nervo ulnar. Coletivamente, os músculos interósseos abduzem e aduzem os dedos e contribuem para os movimentos complexos de flexão e extensão gerados pela expansão extensora dos dedos.

### Interósseos dorsais

Os **músculos interósseos dorsais** são os mais dorsalmente situados de todos os músculos intrínsecos, e podem ser palpados através da pele, no aspecto dorsal da mão (Fig. 7.100). Existem quatro músculos interósseos dorsais bipenados entre e fixados às diáfises dos ossos metacarpais adjacentes. Cada músculo se insere na base da falange proximal e na expansão extensora dos dedos de seu dedo relacionado.

Os tendões dos músculos interósseos dorsais passam dorsalmente aos ligamentos metacarpais transversos:

- O primeiro músculo interósseo dorsal é o maior e se insere na região lateral do dedo indicador.
- O segundo e terceiro músculos interósseos dorsais se inserem nas regiões lateral e medial, respectivamente, do dedo médio.

■ O quarto músculo interósseo dorsal se insere na região medial do dedo anular.

Além da geração dos movimentos de flexão e extensão dos dedos através de suas inserções na expansão extensora dos dedos, os músculos interósseos dorsais são os maiores abdutores dos dedos indicador, médio e anular nas articulações metacarpofalângicas ([Tabela 7.15](#)).

**Tabela 7.15**

**Músculos intrínsecos da mão (os segmentos espinais em negrito são os principais segmentos innervando o músculo)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Palmar curto	Aponeurose palmar e retináculo de músculos flexores	Derme na margem medial da mão	Ramo superficial do nervo ulnar (C8, <b>T1</b> )	Melhora a apreensão
Interósseos dorsais (quatro músculos)	Faces adjacentes dos metacarvais	Expansões extensoras e base das falanges proximais dos dedos indicador, médio e anular	Ramo profundo do nervo ulnar (C8, <b>T1</b> )	Abdução dos dedos indicador, médio e anular nas articulações metacarpofalângicas
Interósseos palmares (três ou quatro músculos)	Laterais dos metacarvais	Expansões extensoras do polegar e dos dedos indicador, anular e mínimo; falange proximal do polegar	Ramo profundo do nervo ulnar (C8, <b>T1</b> )	Adução do polegar e dos dedos indicador, anular e mínimo nas articulações metacarpofalângicas
Adutor do polegar	Cabeça transversa — metacarpal III; cabeça oblíqua — capitato e bases dos metacarvais II e II	Base da falange proximal e expansão extensora do polegar	Ramo profundo do nervo ulnar (C8, <b>T1</b> )	Aduz o polegar
Lumbricais (quatro músculos)	Tendões do flexor profundo dos dedos	Expansões extensoras dos dedos indicador, anular, médio e mínimo	Os dois mediais pelo ramo profundo do nervo ulnar; os dois laterais pelos ramos digitais do nervo mediano	Flexiona as articulações metacarpofalângicas durante a extensão das articulações interfalângicas
<b>MÚSCULOS TENARES</b>				
Oponente do polegar	Tubérculo do trapézio e retináculo dos músculos flexores	Margem lateral e superfície palmar adjacente do metacarpal I	Ramo recorrente do nervo mediano (C8, <b>T1</b> )	Rotaciona o polegar medialmente
Abdutor curto do polegar	Tubérculo do escafoide e trapézio, além do retináculo dos músculos flexores adjacentes	Falange proximal e expansão extensora do polegar	Ramo recorrente do nervo mediano (C8, <b>T1</b> )	Abduz o polegar na articulação metacarpofalângica
Flexor curto do polegar	Tubérculo do trapézio e retináculo dos músculos flexores	Falange proximal do polegar	Ramo recorrente do nervo mediano (C8, <b>T1</b> )	Flexiona o polegar na articulação metacarpofalângica
<b>MÚSCULOS HIPOTENARES</b>				
Oponente do dedo mínimo	Hâmulo do hamato e retináculo dos músculos flexores	Aspecto medial do metacarpal V	Ramo profundo do nervo ulnar (C8, <b>T1</b> )	Rotaciona o metacarpal V lateralmente
Abdutor do dedo mínimo	Pisiforme, ligamento piso-hamato e tendão do flexor ulnar do carpo	Falange proximal do dedo mínimo	Ramo profundo do nervo ulnar (C8, <b>T1</b> )	Abduz o dedo mínimo na articulação metacarpofalângica
Flexor curto do dedo mínimo	Hâmulo do hamato e retináculo dos músculos flexores	Falange proximal do dedo mínimo	Ramo profundo do nervo ulnar (C8, <b>T1</b> )	Flexiona o dedo mínimo na articulação metacarpofalângica

O dedo médio pode abduzir medial e lateralmente em relação ao longo eixo do dedo médio e, conseqüentemente, tem um músculo interósseo dorsal em cada lado. O polegar e o dedo mínimo têm seus próprios abdutores nos grupos musculares tenar e hipotenar, respectivamente, e, dessa maneira, não têm músculo interósseo dorsal.

A artéria radial atravessa as duas cabeças do primeiro músculo interósseo dorsal quando passa da tabaqueira anatômica, no lado posteromedial do punho, para o aspecto profundo da palma.

### Interósseo palmar

Os quatro **músculos interósseos palmares** são anteriores aos músculos interósseos dorsais e são músculos unipennados que se originam dos ossos metacarpais dos dedos aos quais cada um está associado (Fig. 7.101).

O primeiro músculo interósseo palmar é rudimentar e frequentemente considerado parte do músculo abductor longo do polegar ou do músculo flexor curto do polegar. Quando presente, origina-se da região medial da face palmar do osso metacarpal I e se insere na base da falange proximal do polegar e na expansão extensora dos dedos. Um osso sesamoide frequentemente está presente no tendão inserido na base da falange.

O segundo músculo interósseo palmar se origina da face medial do osso metacarpal II e se insere na região medial da expansão extensora dos dedos do dedo indicador.

O terceiro e o quarto músculos interósseos palmares se originam das faces laterais dos ossos metacarpais IV e V e se inserem nas regiões laterais das respectivas expansões extensoras dos dedos.

Como os tendões dos músculos interósseos dorsais, os tendões dos músculos interósseos palmares passam dorsalmente aos ligamentos metacarpais transversos.

O músculo interósseo palmar aduz os dedos polegar, indicador, anular e mínimo, com relação ao longo eixo através do dedo médio. Os movimentos ocorrem nas articulações metacarpofalângicas. Como os músculos se inserem na expansão extensora dos dedos, eles também produzem movimentos complexos de flexão e extensão dos dedos (Tabela 7.15).

### Adutor do polegar

O músculo **adutor do polegar** é um grande músculo triangular anterior ao plano do músculo interósseo que cruza a palma (Fig. 7.102). Origina-se de duas cabeças:

- uma cabeça transversa no aspecto anterior do corpo do osso metacarpal III; e
- uma cabeça oblíqua, no osso capitato e nas bases adjacentes dos ossos metacarpais II e III.

As duas cabeças convergem lateralmente para formar um tendão que, frequentemente, contém um osso sesamoide que se insere na região medial da base da falange proximal do polegar e na expansão extensora dos dedos.

A artéria radial passa anterior e medialmente entre as duas cabeças do músculo para entrar no plano profundo da palma e formar o arco palmar profundo.

O músculo adutor do polegar é um poderoso adutor do polegar e opõe o polegar ao resto dos dedos na preensão (Tabela 7.15).

### Músculos tenares

Os três músculos tenares (oponente do polegar, flexor curto do polegar e abductor curto do polegar) estão associados à oposição do polegar para os dedos e aos movimentos delicados do polegar (Fig. 7.103) e são responsáveis pela elevação proeminente (**eminência tenar**) na região lateral da palma na base do polegar.

Os músculos tenares são inervados pelo ramo recorrente do nervo mediano.

### Oponente do polegar

O músculo **oponente do polegar** é o maior dos músculos tenares e se encontra profundamente aos outros dois (Fig. 7.103). Origina-se do tubérculo do osso trapézio e do retináculo dos músculos flexores adjacentes e se insere ao longo de todo o comprimento da margem lateral e da face palmar lateral adjacente do osso metacarpal I.

O músculo oponente do polegar roda e flexiona o osso metacarpal I no trapézio, trazendo assim a eminência tenar para uma posição frente a frente com a eminência hipotenar (Tabela 7.15).

### Abductor curto do polegar

O músculo **abductor curto do polegar** se encontra sobre o oponente do polegar e está lateralmente ao músculo



flexor curto do polegar (Fig. 7.103). Ele se origina dos tubérculos dos ossos escafoide e trapézio e do retináculo dos músculos flexores adjacentes e se insere na região lateral da base da falange proximal do polegar e na expansão extensora dos dedos.

O músculo abdutor curto do polegar abduz o polegar, principalmente na articulação metacarpofalângica. Sua ação é mais aparente quando o polegar é abduzido ao máximo, e a falange proximal é movida fora da linha, com o longo eixo do osso metacarpal (Tabela 7.15).

### Flexor curto do polegar

O músculo **flexor curto do polegar** é medial ao músculo abdutor curto do polegar (Fig. 7.103). Ele se origina principalmente do tubérculo do trapézio e do retináculo dos músculos flexores adjacentes, mas pode também ter inserções profundas em outros ossos carpais e ligamentos associados. Insere-se na região lateral da base da falange proximal do polegar. O tendão frequentemente contém um osso sesamoide.

O músculo flexor curto do polegar flexiona a articulação metacarpofalângica do polegar (Tabela 7.15).

### Músculos hipotenares

Os músculos hipotenares (oponente do dedo mínimo, abdutor do dedo mínimo e flexor curto do dedo mínimo) contribuem para a eminência (**eminência hipotenar**) na região medial da palma na base do dedo mínimo (Fig. 7.103). Os músculos hipotenares são similares aos músculos tenares no nome e na organização.

Ao contrário dos músculos tenares, os músculos hipotenares são inervados pelo ramo profundo do nervo ulnar, e não pelo ramo recorrente do nervo mediano.

### Oponente do dedo mínimo

O músculo **oponente do dedo mínimo** se encontra profundamente aos outros dois músculos (Fig. 7.103). Origina-se do hâmulos do osso hamato do retináculo dos músculos flexores adjacentes e se insere na margem medial e na face palmar do osso metacarpal V. Sua base é perfurada por ramos do nervo ulnar e da artéria ulnar.

O músculo oponente do dedo mínimo roda o osso metacarpal V para a palma; porém, por causa da forma simples da articulação carpometacarpal e da presença do ligamento transversal profundo, que fixa a cabeça do osso metacarpal V com a do dedo anular, o movimento é muito menos drástico do que aquele do polegar (Tabela 7.15).

### Abdutor do dedo mínimo

O músculo **abdutor do dedo mínimo** se encontra sobre o músculo oponente do dedo mínimo (Fig. 7.103). Ele se origina do osso pisiforme do ligamento piso-hamato e do tendão do músculo flexor ulnar do carpo e se insere na região medial da base da falange proximal do dedo mínimo e na expansão extensora dos dedos.

O músculo abdutor do dedo mínimo é o principal abdutor do dedo mínimo (Tabela 7.15).

### Flexor curto do dedo mínimo

O músculo **flexor curto do dedo mínimo** é lateral ao músculo abdutor do dedo mínimo (Fig. 7.103). Ele se origina do hâmulos do osso hamato e do retináculo dos músculos flexores adjacentes e se insere no músculo abdutor do dedo mínimo, na região medial da base da falange proximal do dedo mínimo.

O músculo flexor curto do dedo mínimo flexiona a articulação metacarpofalângica.

### Músculos lumbricais

Existem quatro músculos lumbricais (em forma de verme), cada um dos quais está associado a um dos dedos. Os músculos se originam dos tendões do músculo flexor profundo dos dedos na palma:

- Os dois músculos lumbricais mediais são bipenados e se originam dos tendões do músculo flexor profundo dos dedos, associados aos dedos médio e anular e aos dedos anular e mínimo, respectivamente.

- Os dois músculos lumbricais laterais são músculos unipenados, originando-se dos tendões do músculo flexor profundo dos dedos, associados aos dedos indicador e médio, respectivamente.

Os músculos lumbricais passam dorsalmente ao redor da região lateral de cada dedo e se inserem na expansão extensora dos dedos (Fig. 7.104). Os tendões dos músculos estão anteriores aos ligamentos metacarpais transversos profundos.

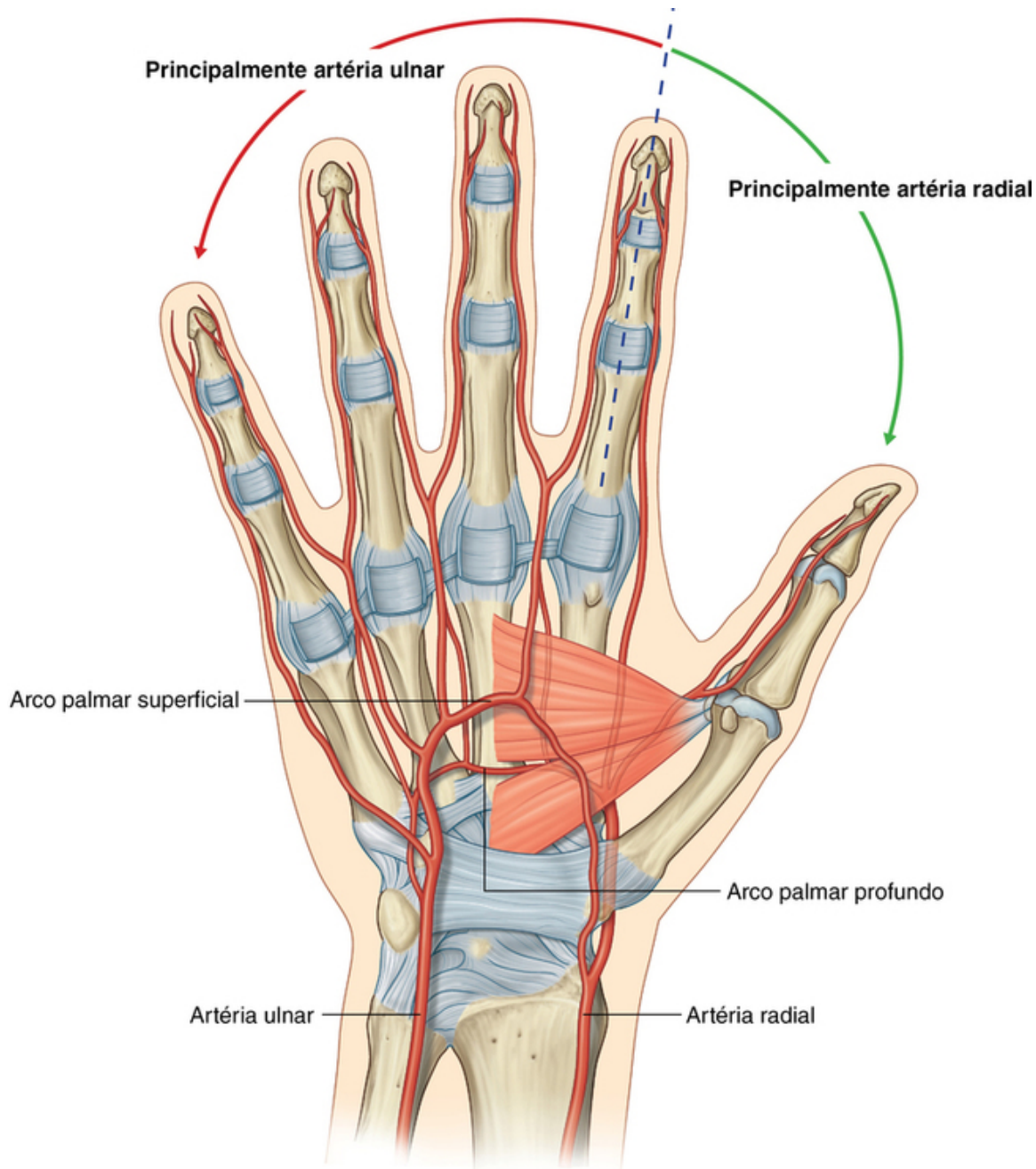
Os músculos lumbricais são únicos, porque ligam os tendões flexores com os tendões extensores. Através de

sua inserção na expansão extensora dos dedos eles participam da flexão das articulações metacarpofalângicas e estendem as articulações interfalângicas.

Os dois músculos lumbricais mediais são inervados pelo ramo profundo do nervo ulnar; os dois músculos lumbricais laterais são inervados pelos ramos digitais do nervo mediano ([Tabela 7.15](#)).

### Artérias e veias

O suprimento sanguíneo para a mão é dado pelas artérias radial e ulnar, que formam dois arcos vasculares interconectados (superficial e profundo) na palma ([Fig. 7.105](#)). Vasos para os dedos, músculos e articulações se originam dos dois arcos e artérias principais:



**FIG. 7.105** Suprimento arterial para a mão.

- A artéria radial contribui substancialmente para o suprimento do polegar e da região lateral do dedo indicador.
- Os dedos remanescentes e o lado medial do dedo indicador são supridos principalmente pela artéria ulnar.

### Artéria ulnar e arco palmar superficial

A **artéria ulnar** e o nervo ulnar entram na mão na região medial do punho (Fig. 7.106). O vaso está localizado entre o palmar curto e o retináculo dos músculos flexores, lateralmente ao nervo ulnar e ao osso pisiforme. Distalmente, a artéria ulnar é medial ao hâmulos do osso hamato e se dirige lateralmente através da palma, formando o **arco palmar superficial**, que é superficial ao longo tendão flexor dos dedos e bem profundo à aponeurose palmar. Na região lateral da palma o arco se comunica com o ramo palmar da artéria radial.



**FIG. 7.106** Arco palmar superficial.

Um ramo da artéria ulnar na mão é o **ramo palmar profundo** (Figs. 7.105 e 7.106), o qual se origina da face medial da artéria ulnar distalmente ao pisiforme, penetrando na origem dos músculos hipotenares. Ele se curva medialmente ao redor do hâmulos do osso hamato para acessar o plano profundo da palma e se anastomosar com o arco palmar profundo derivado da artéria radial.

Ramos do arco palmar superficial incluem:

- uma artéria digital palmar na região medial do dedo mínimo; e
- três grandes **artérias digitais palmares comuns**, que finalmente provêm o principal suprimento sanguíneo

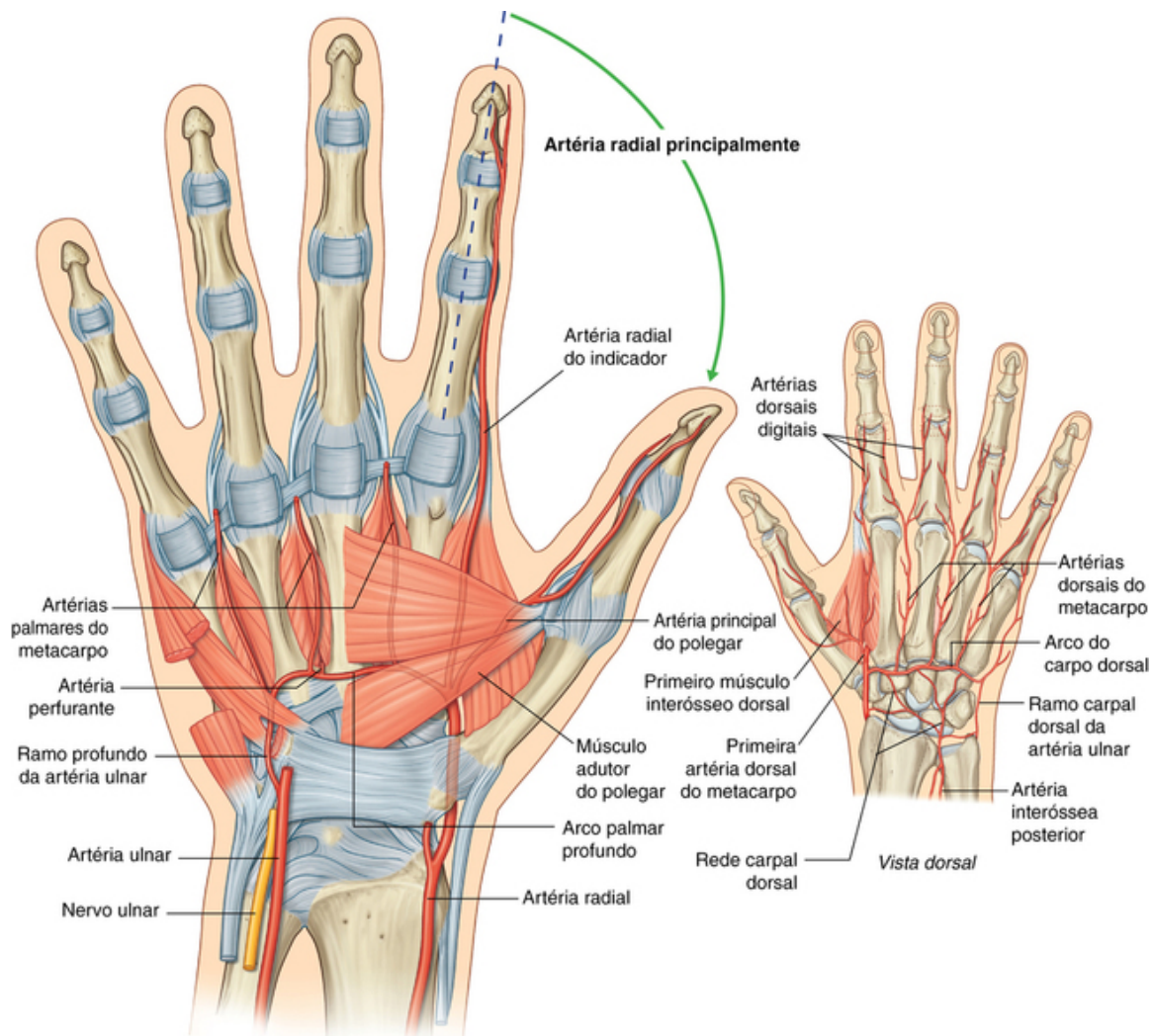


para a região lateral do dedo mínimo, ambos os lados dos dedos anular e médio e a região medial do dedo indicador (Fig. 7.106); elas estão unidas pelas artérias metacarpais palmares do arco palmar profundo antes de se bifurcarem nas **artérias digitais palmares próprias**, que entram nos dedos.

### Artéria radial e arco palmar profundo

A **artéria radial** se curva ao redor da região lateral do punho, passa sobre o assoalho da tabaqueira anatômica e o plano profundo da palma, penetrando anteriormente para o dorso da mão (Figs. 7.105 e 7.107). Passa entre as duas cabeças do primeiro músculo interósseo dorsal e então entre as duas cabeças do músculo abductor do polegar para ter acesso ao plano profundo na palma e formar o arco palmar profundo.

O **arco palmar profundo** passa medialmente através da palma, entre os ossos metacarpais e os longos tendões dos músculos flexores dos dedos. Na região medial da palma comunica-se com o ramo palmar profundo da artéria ulnar (Figs. 7.105 e 7.107).



**FIG. 7.107** Arco palmar profundo.

Antes de penetrar no dorso da mão a artéria radial dá origem a dois vasos:

- um **ramo carpal dorsal**, o qual passa medialmente ao arco carpal dorsal no pulso e origina **três artérias dorsais do metacarpo**, que, por sua vez, dividem-se em pequenas artérias digitais dorsais que entram nos dedos; e
- a **primeira artéria metacarpal dorsal**, que supre lados adjacentes do dedo indicador e do polegar.

Dois vasos, a **artéria principal do polegar** e a **artéria radial do indicador**, originam-se da artéria radial no plano entre o primeiro interósseo dorsal e o abductor do polegar. A artéria principal do polegar é o principal suprimento sanguíneo para o polegar, e a artéria radial do indicador supre a região lateral do dedo indicador.

O arco palmar profundo dá origem a:

- três **artérias metacarpais palmares**, que se unem às artérias digitais palmares comuns do arco palmar superficial; e
- três **ramos perfurantes**, que passam posteriormente entre as cabeças de origem do músculo interósseo dorsal para se anastomosarem com as artérias metacarpais dorsais da rede carpal dorsal.

## Na clínica

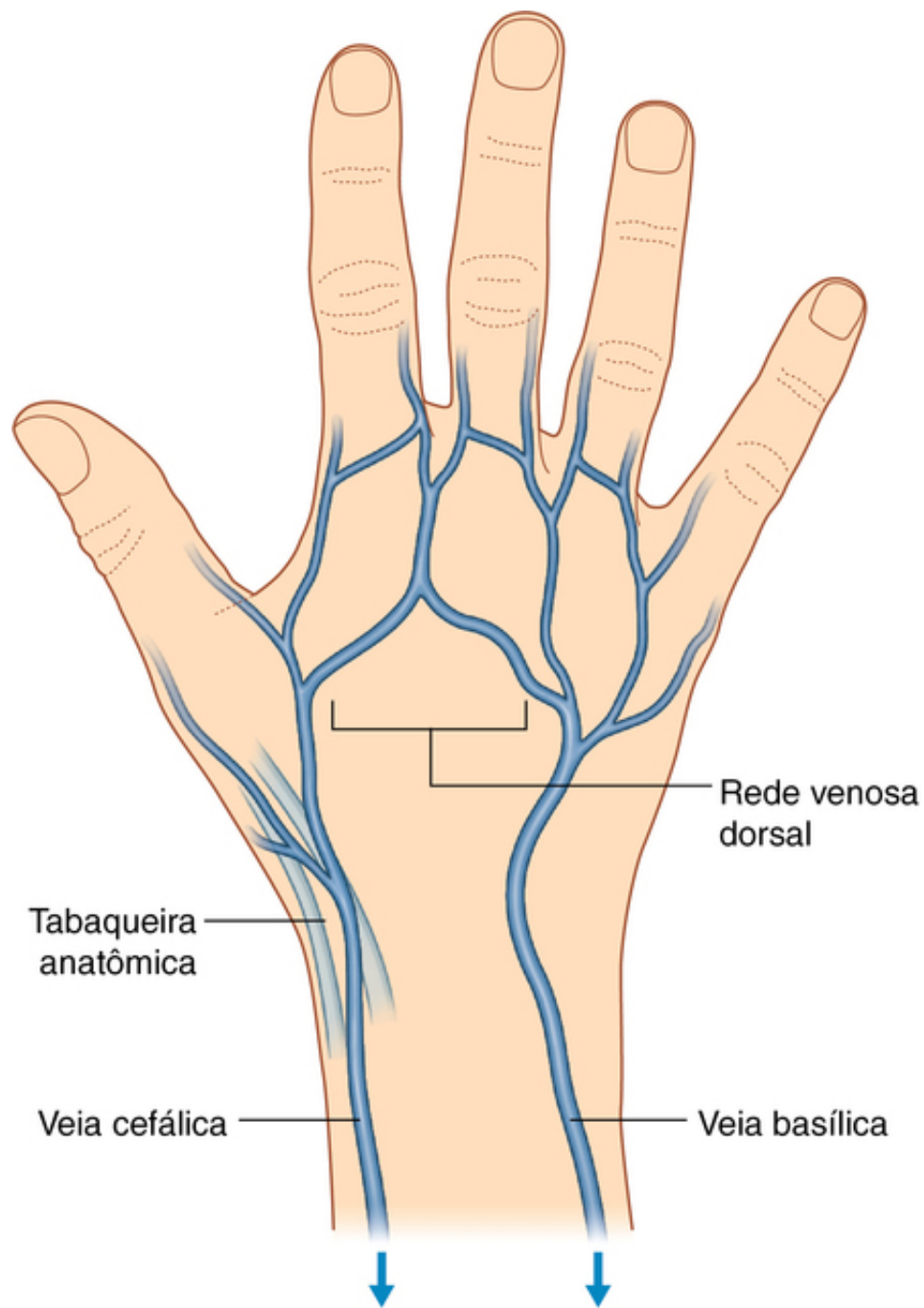
### Teste de Allen

Para testar as adequadas anastomoses entre as artérias radial e ulnar, comprimem-se as artérias radial e ulnar no punho e então libera-se a pressão de uma ou de outra, determinando-se o padrão de perfusão da mão. Se existe pouca conexão entre as artérias palmares profundas e superficiais, somente o polegar e a região lateral do dedo indicador serão perfundidos com sangue (ficando vermelhos), quando somente a pressão na artéria radial é liberada.

### Veias

Como geralmente acontece no membro superior, a mão contém redes interconectadas de veias superficiais e profundas. As veias profundas seguem as artérias; as veias superficiais drenam para uma rede venosa dorsal da mão sobre os ossos metacarpais ([Fig. 7.108](#)).





**FIG. 7.108** Arco venoso dorsal da mão.

A veia cefálica se origina da região lateral da rede venosa dorsal e passa da tabaqueira anatômica para o antebraço.

A veia basílica se origina da região medial da rede venosa dorsal e passa para a face dorsomedial do antebraço.

## Na clínica

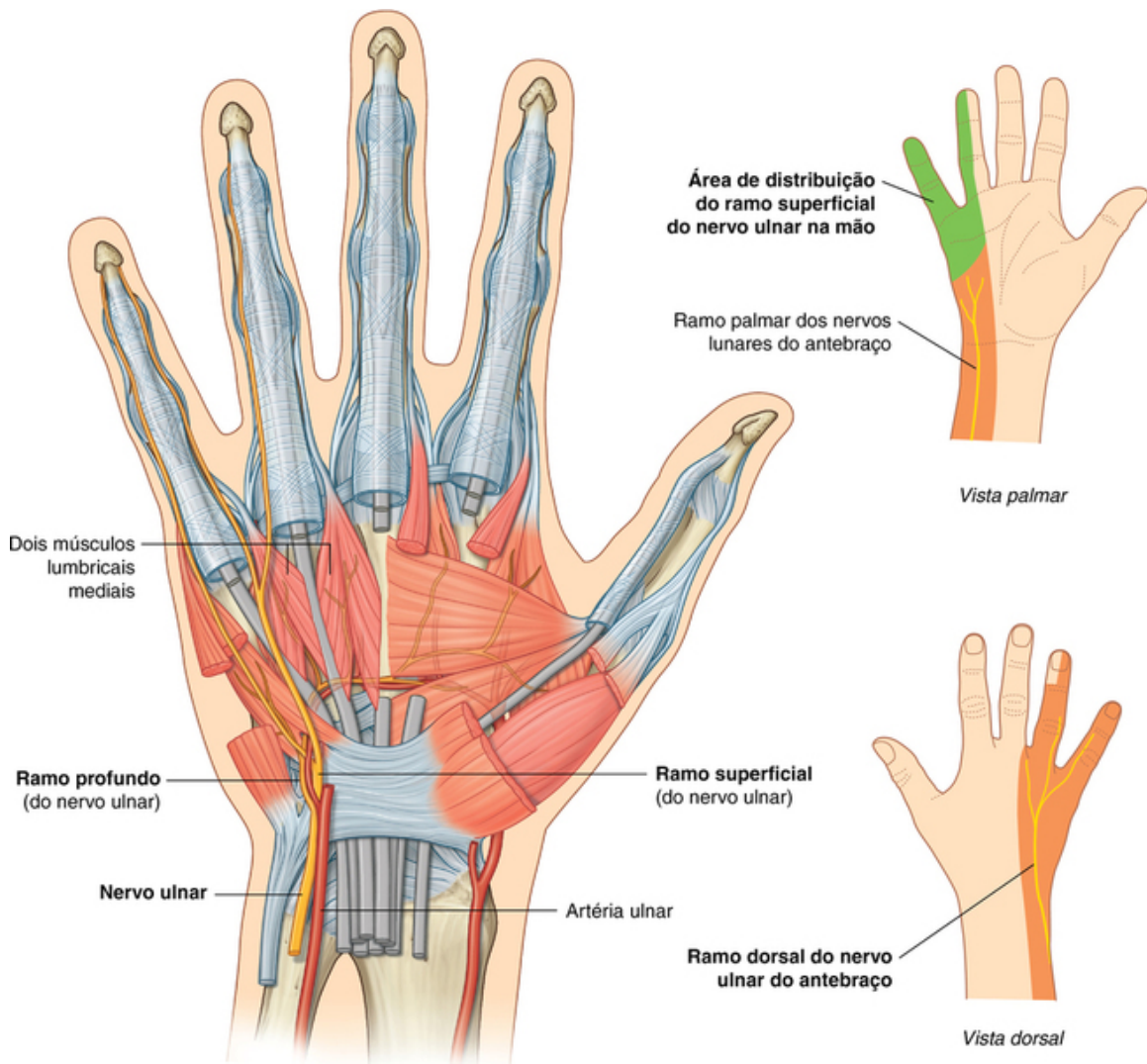
### Flebotomia

Em muitos pacientes o acesso venoso é necessário para obter sangue para testes de laboratório e administrar fluido e drogas intravenosas. Os locais ideais para acesso venoso são, de preferência, a fossa cubital e a veia cefálica adjacente à tabaqueira anatômica. As veias são simplesmente distendidas pelo uso de um torniquete. Um torniquete deve ser aplicado o suficiente para permitir que as veias se tornem proeminentes. Para teste sanguíneo direto, a veia intermédia do cotovelo é usualmente a região preferida e, embora não possa sempre ser visível, é facilmente palpada. A veia cefálica é, geralmente, a região preferida

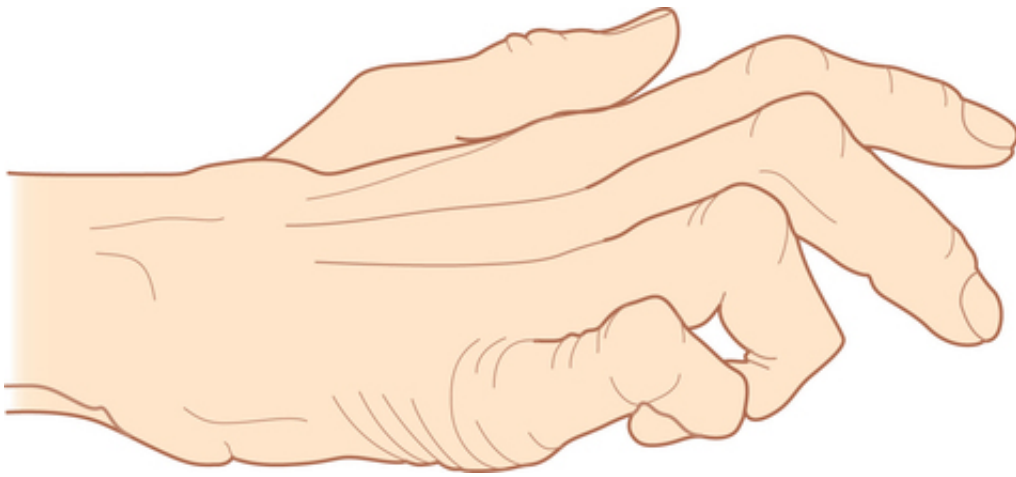
para cânula intravenosa em curto prazo.

## Nervos

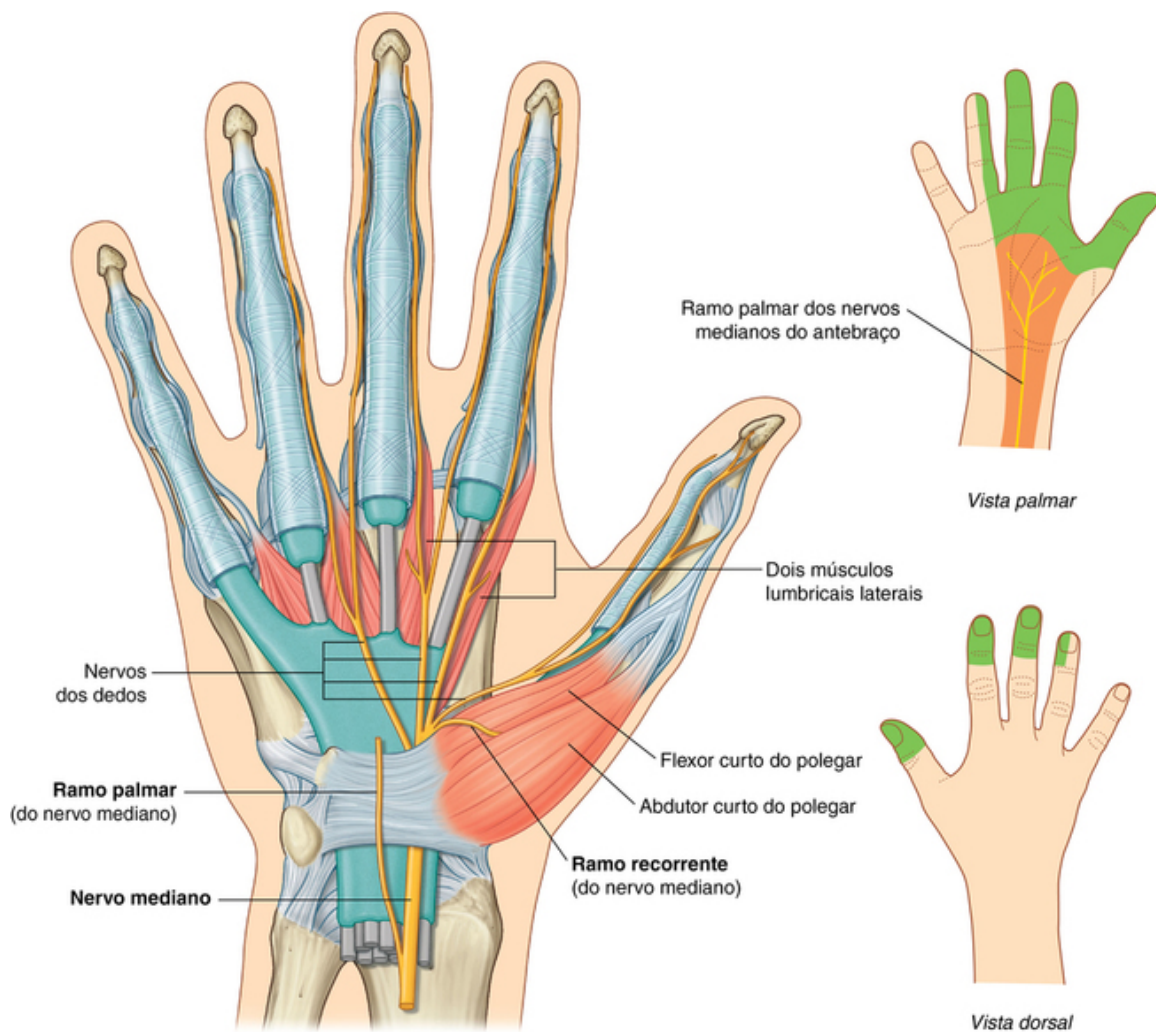
A mão é suprida pelos nervos ulnar, mediano e radial (Figs. 7.109 a 7.111). Todos os três nervos contribuem para a inervação sensorial cutânea ou geral. O nervo ulnar inerva todos os músculos intrínsecos da mão, exceto os três músculos tenares e os dois músculos lumbricais, que são inervados pelo nervo mediano. O nervo radial somente inerva a pele na região dorsolateral da mão.



**FIG. 7.109** Nervo ulnar na mão.



**FIG. 7.110** Aparência típica de uma mão com lesão do nervo ulnar.



**FIG. 7.111** Nervo mediano na mão.

### Nervo ulnar

O nervo ulnar entra na mão lateralmente ao osso pisiforme e posteromedialmente à artéria ulnar (Fig. 7.109). Imediatamente distal ao osso pisiforme, divide-se em um ramo profundo, que é principalmente motor, e em um ramo superficial, que é principalmente sensitivo.

O **ramo profundo** do nervo ulnar passa com o ramo profundo da artéria ulnar (Fig. 7.109). Penetra e supre

os músculos hipotenares para alcançar o aspecto profundo da palma; curva-se lateralmente pela palma, profundamente ao flexor longo dos dedos, e supre os músculos interósseos, adutor do polegar e os dois músculos lumbricais mediais. Ademais, o nervo ulnar contribui com pequenos ramos articulares para a articulação radiocarpal.

## Na clínica

### Lesão do nervo ulnar

O nervo ulnar é mais comumente lesionado em dois locais:

- No cotovelo, em que o nervo se encontra posteriormente ao epicôndilo medial.
- No punho, em que o nervo ulnar passa superficialmente ao retináculo dos músculos flexores e se encontra lateralmente ao osso pisiforme.

Lesões do nervo ulnar são caracterizadas pela “mão em garra”, na qual as articulações metacarpofalângicas dos dedos são hiperestendidas, e as articulações interfalângicas são flexionadas, pois a função de muitos músculos intrínsecos da mão é perdida (Fig. 7.110).

A mão em garra é mais pronunciada nos dedos mediais porque a função de todos os músculos intrínsecos desses dedos é perdida, enquanto nos dois dedos laterais os músculos lumbricais são inervados pelo nervo mediano. A função do músculo adutor do polegar também é perdida.

Nas lesões do nervo ulnar no cotovelo, a função do músculo flexor ulnar do carpo e do músculo flexor profundo dos dedos, nos dois dedos mediais, também é perdida. A mão em garra, particularmente dos dedos mínimo e anular, é pior com lesões do nervo ulnar no punho do que no cotovelo, pois a interrupção do nervo no cotovelo paralisa a metade ulnar do músculo flexor profundo dos dedos, o que leva à falta de flexão nas articulações interfalângicas distais nesses dedos.

Lesões do nervo ulnar no cotovelo e no punho resultam em prejuízo da inervação sensitiva na face palmar de um dedo e meio medial.

Dano do nervo ulnar no punho ou em uma região próxima ao punho pode ser distinguido pela avaliação do estado da função do **ramo dorsal** (cutâneo) do nervo ulnar, que se origina das regiões distais do antebraço. Esse ramo inerva a pele sobre a face dorsal da mão, na região medial.

Como o ramo profundo do nervo ulnar passa pela palma, ele se encontra em um túnel ósseo fibroso (túnel ulnar), entre o hêmulo do osso hamato e os tendões dos músculos flexores. Ocasionalmente, pequenas evaginações da membrana sinovial (nodos) das articulações dos ossos carpais comprimem o nervo dentro do canal, produzindo sintomas sensitivos e motores.

O ramo superficial do nervo ulnar inerva o músculo palmar curto e continua pela palma para suprir a pele na face palmar do dedo mínimo e a metade medial do dedo anular (Fig. 7.109).

### Nervo mediano

O nervo mediano é o mais importante nervo sensitivo da mão, pois inerva a pele nos dedos polegar, indicador e médio e no lado lateral do dedo anular (Fig. 7.111). O sistema nervoso, usando tato, fornece informação sobre o ambiente nessa área, particularmente da pele no polegar e no dedo indicador. Além disso, informação sensitiva dos três dedos e meio laterais permite que os dedos sejam posicionados com a quantidade de força apropriada para usar a apreensão com precisão.

O nervo mediano também inerva os músculos tenares responsáveis pela oposição do polegar aos outros dedos.

O nervo mediano entra na mão, passando através do túnel do carpo, e se divide em um ramo recorrente e em ramos digitais palmares (Fig. 7.111).

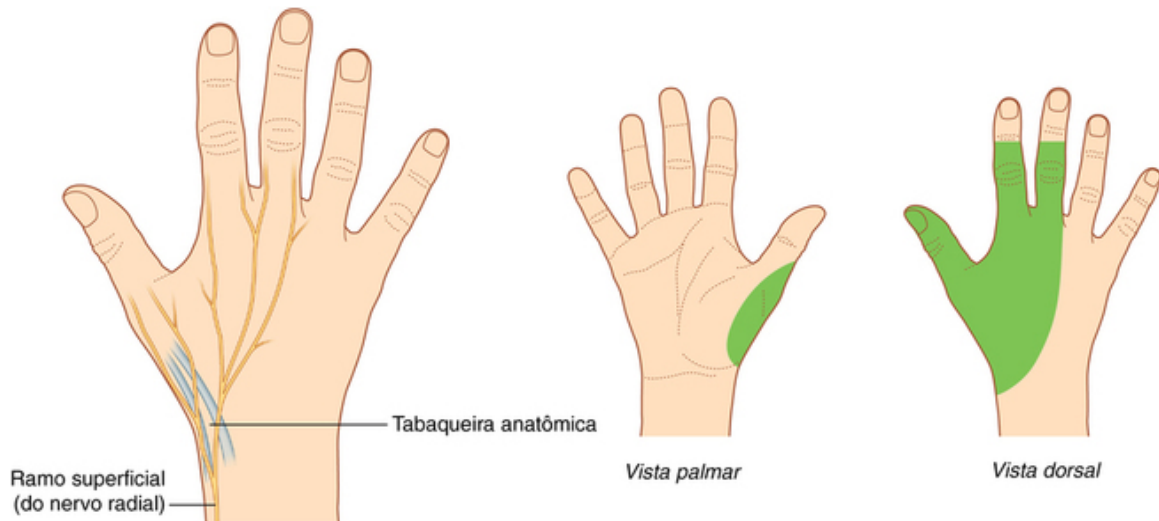
O **ramo recorrente** do nervo mediano inerva os três músculos tenares. Ele se origina da região lateral do nervo mediano, próximo à margem distal do retináculo dos músculos flexores, curva-se ao redor da margem do retináculo e passa proximalmente sobre o músculo flexor curto do polegar. O ramo recorrente, então, passa entre o músculo flexor curto do polegar e o abdutor curto do polegar para terminar no músculo oponente do polegar.

Os **nervos digitais palmares** cruzam a palma profundamente à aponeurose palmar e ao arco palmar superficial e entram nos dedos. Eles inervam a pele nas faces palmares dos três dedos e meio laterais e as

regiões cutâneas sobre os aspectos dorsais das falanges distais (leito ungueal) dos mesmos dedos. Além da pele, os nervos digitais suprem os dois músculos lumbricais laterais.

### Ramo superficial do nervo radial

A única parte do nervo radial que entra na mão é o ramo superficial (Fig. 7.112). Ele entra na mão passando sobre a tabaqueira anatômica na região dorsolateral do punho. Ramos terminais do nervo podem ser palpados ou “rolados” contra o tendão do músculo extensor longo do polegar quando eles cruzam a tabaqueira anatômica.



**FIG. 7.112** Nervo radial na mão.

O ramo superficial do nervo radial inerva a pele sobre a face dorsolateral da palma e as faces dorsais dos três dedos e meio laterais distalmente para as articulações interfalângicas terminais.

### Na clínica

#### Lesão do nervo radial

Ao redor da articulação do cotovelo, o nervo radial se divide em seus dois ramos terminais — o ramo superficial e o ramo profundo.

A lesão mais comum do nervo radial é a lesão no sulco do nervo radial do úmero, que produz paralisia global dos músculos do compartimento posterior, resultando em punho caído. O dano do nervo radial pode resultar da fratura do corpo do úmero quando o nervo radial contorna o sulco do nervo radial. A lesão típica produz redução da sensação na distribuição cutânea, predominantemente sobre o aspecto posterior da mão. A lesão do nervo interósseo posterior (continuação do ramo profundo do nervo radial) pode paralisar os músculos do compartimento posterior do antebraço, mas o suprimento do nervo é variado. Frequentemente, o paciente pode não ser capaz de estender os dedos.

Os ramos distais do ramo superficial do nervo radial podem ser prontamente palpados como “cordões”, passando sobre o tendão do músculo extensor longo do polegar, na tabaqueira anatômica. O dano desses ramos não é muito grave, porque eles suprem somente uma pequena área da pele.

## Anatomia da superfície

### Anatomia da superfície do membro superior

Tendões, músculos e acidentes ósseos no membro superior são usados para localizar artérias principais, veias e nervos. Pedir aos pacientes para manobrar seus membros superiores de maneira específica é essencial para executar exames neurológicos.

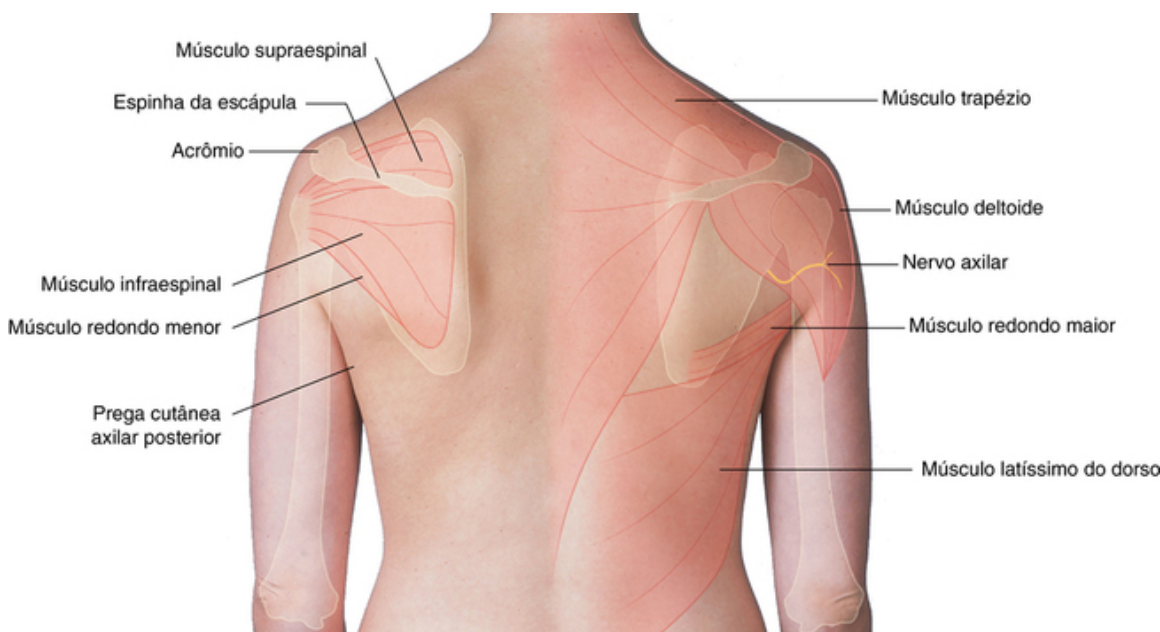
■ Tendões são usados para testar reflexos associados aos segmentos específicos da medula espinal.



- Vasos são usados clinicamente como pontos para entrar no sistema vascular (para coletar sangue e administrar medicamentos e nutrientes) e para aferir pressão sanguínea e pulso.
- Nervos podem tornar-se encarcerados ou ser danificados em regiões nas quais eles são relacionados ao osso ou passam através de espaços limitados.

### Acidentes ósseos e músculos da região posterior da escápula

A margem medial, o ângulo inferior e a parte da margem lateral da escápula podem ser palpados no paciente, assim como podem ser também a espinha da escápula e o acrômio. A margem superior e o ângulo da escápula são depressões de tecido mole e não são prontamente palpados. Os músculos supraespinal e infraespinal podem ser palpados acima e abaixo da espinha da escápula, respectivamente (Fig. 7.113).



**FIG. 7.113** Acidentes ósseos e músculos da região posterior da escápula. Vista posterior do ombro e do dorso.

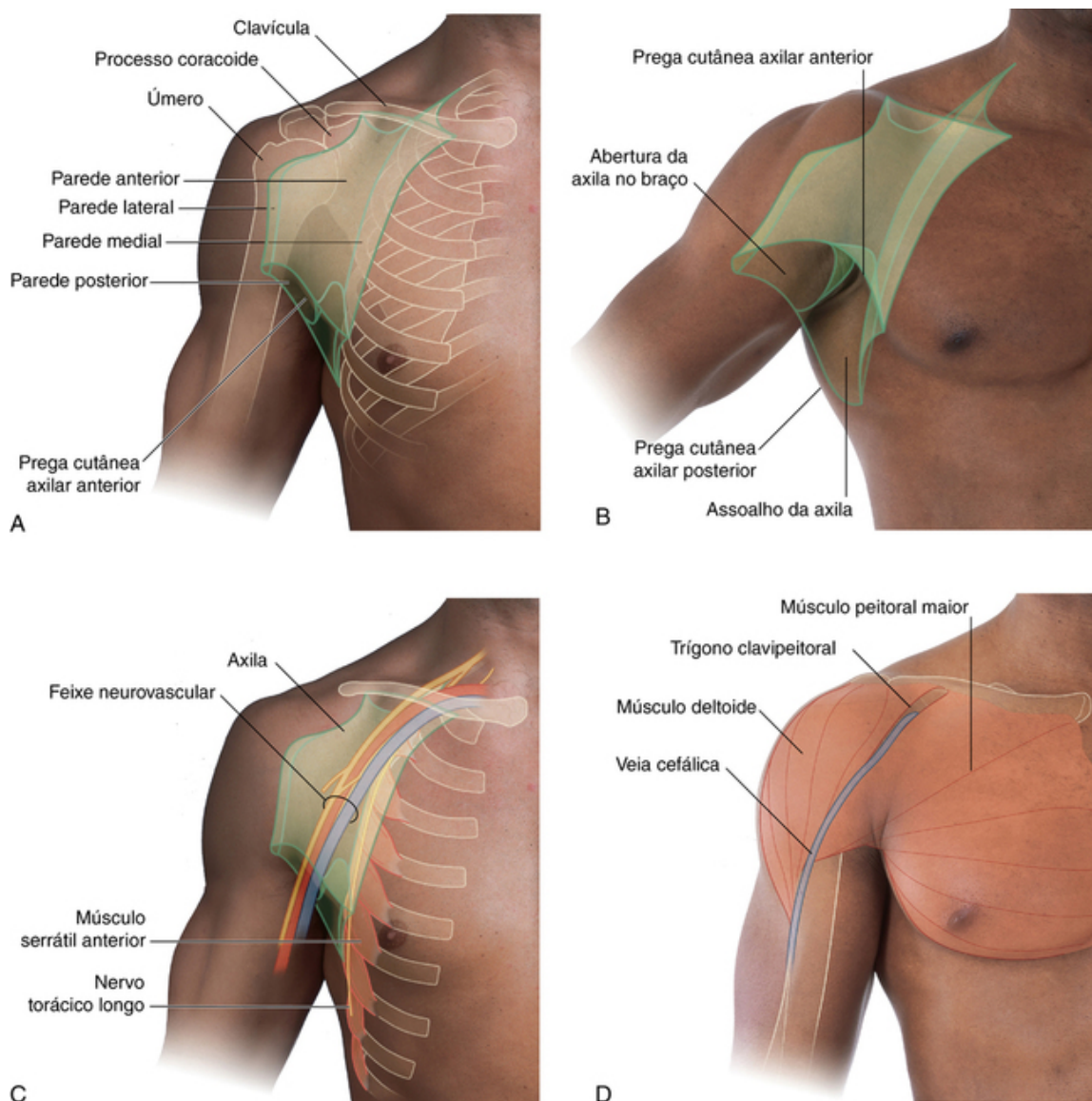
O músculo trapézio é responsável pelo contorno suave da região lateral do pescoço e sobre a face superior do ombro.

Os músculos deltoides formam a eminência muscular inferior ao acrômio e ao redor da articulação do ombro. O nervo axilar passa posteriormente ao redor do colo cirúrgico do úmero e profundamente ao músculo deltoide.

O músculo latíssimo do dorso forma a maior parte da massa muscular abaixo da prega cutânea axilar posterior, estendendo-se obliquamente para cima, a partir do tronco, em direção ao braço. O músculo redondo maior passa do ângulo inferior da escápula para a região superior do úmero e contribui para essa prega cutânea axilar, posterior e lateralmente.

### Visualizando a axila e localizando conteúdos e estruturas relacionadas

A entrada da axila, a saída e as paredes da axila podem ser estabelecidas usando pregas de pele e acidentes ósseos palpáveis (Fig. 7.114).



**FIG. 7.114** Visualizando a axila e localizando conteúdos e estruturas relacionadas. **A.** Ombro anterior mostrando pregas e paredes da axila. **B.** Ombro anterior mostrando a saída e o assoalho da axila. **C.** Vista anterior mostrando o feixe neurovascular da axila e o nervo torácico longo. **D.** Vista anterior do ombro mostrando o trígono clavipeitoral com a veia cefálica.

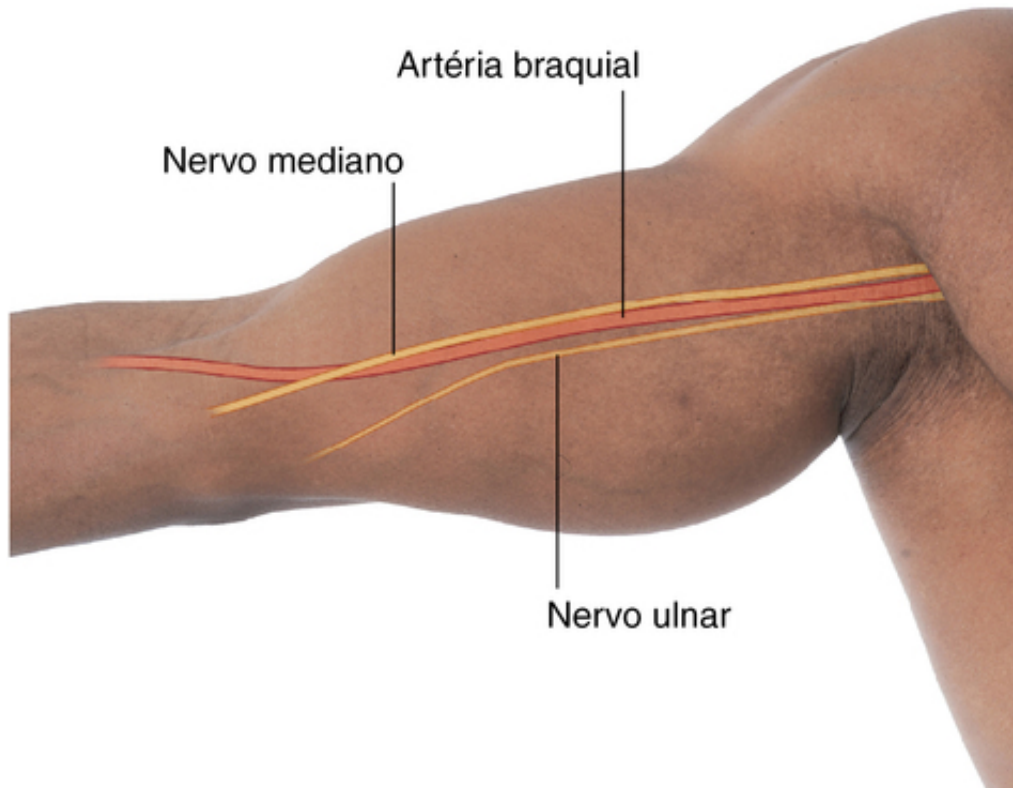
- A margem anterior da entrada da axila é a clavícula, que pode ser palpada ao longo de todo o seu comprimento. O limite lateral da entrada da axila é, aproximadamente, o ápice do processo coracoide, que é palpável imediatamente abaixo do terço lateral da clavícula e profundamente à margem medial do músculo deltoide.
  - A margem inferior da parede anterior da axila é a prega cutânea axilar anterior, que se encontra sobre a margem inferior do músculo peitoral maior.
  - A margem inferior da parede posterior da axila é a prega cutânea axilar posterior, que se encontra sobre as margens do músculo redondo maior, lateralmente, e o músculo latíssimo do dorso, medialmente.
  - A parede medial da axila é a parte superior do músculo serrátil anterior sobre a parede torácica. Os nervos torácicos longos passam verticalmente por fora da axila e da face anterior do músculo serrátil anterior, na posição bem anterior à prega cutânea axilar posterior.
  - O limite lateral da axila é o úmero.
  - O assoalho da axila é a cúpula de pele entre as pregas cutâneas axilares posterior e anterior.
- Os principais vasos, nervos e linfáticos seguem entre o membro superior e o tronco, passando através da axila.
- A artéria axilar, a veia axilar e os componentes do plexo braquial passam através da axila e entram no braço, passando lateralmente à cúpula de pele que forma o assoalho. Esse feixe neurovascular pode ser palpado,

colocando-se a mão nessa cúpula de pele e pressionando lateralmente contra o úmero.

A veia cefálica segue na fáscia superficial, na fenda entre o músculo deltoide e o músculo peitoral maior, e perfura a fáscia profunda no trígono clavipeitoral para se unir com a veia axilar.

### **Localizando a artéria braquial no braço**

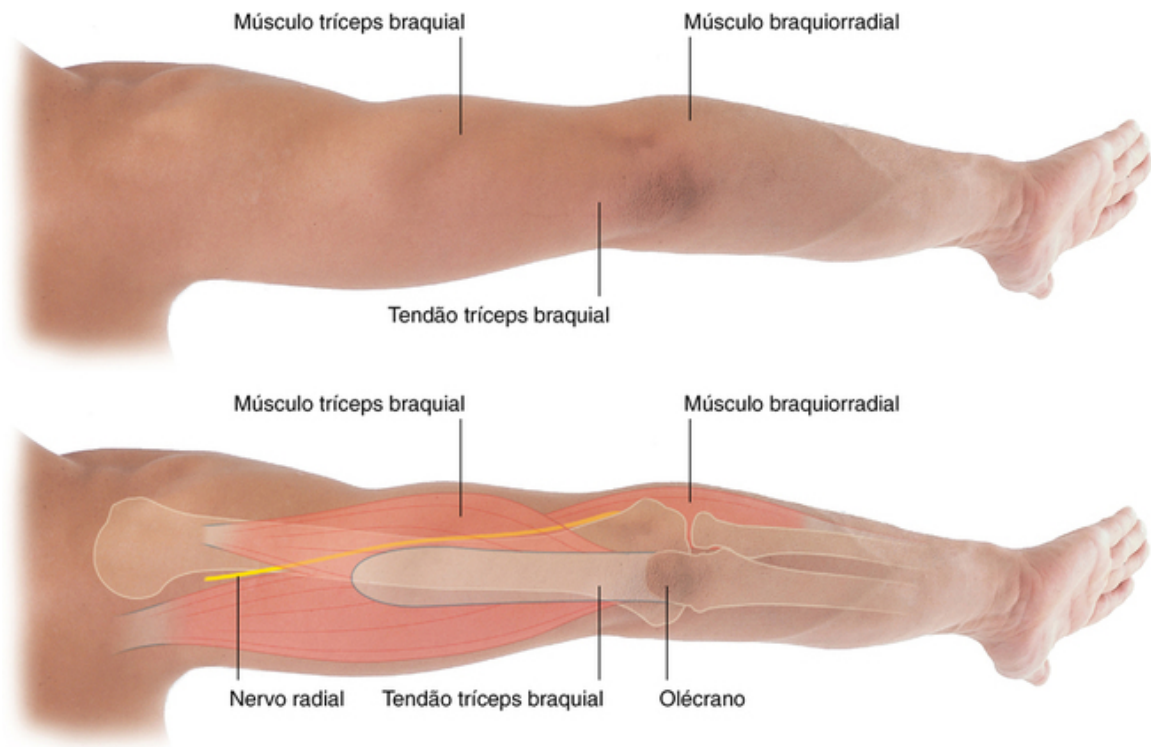
A artéria braquial está na região medial, em uma fenda entre os músculos bíceps braquial e tríceps braquial (Fig. 7.115). O nervo mediano cursa com a artéria braquial, embora o nervo ulnar se desvie posteriormente do vaso nas regiões distais.



**FIG. 7.115** Localizando a artéria braquial no braço (vista medial do braço com a artéria braquial, o nervo mediano e o nervo ulnar).

### **O tendão do músculo tríceps e a posição do nervo radial**

O músculo tríceps braquial forma a massa de tecido mole posteriormente ao úmero, e o tendão se insere no olécrano da ulna, que é facilmente palpável e forma a protuberância óssea na “ponta” do cotovelo (Fig. 7.116).



**FIG. 7.116** Tendão do tríceps braquial e posição do nervo radial (vista posterior do braço).

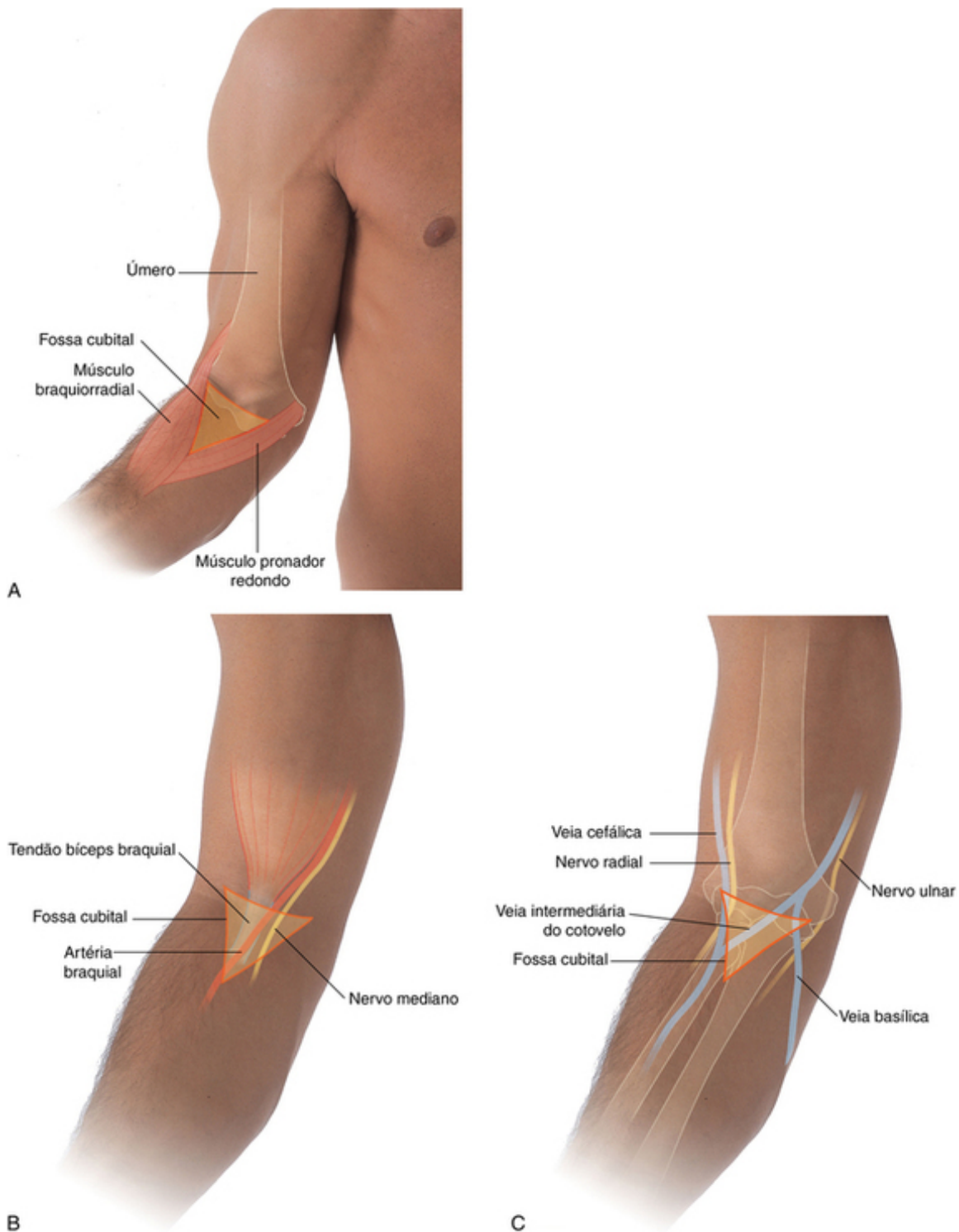
O músculo braquiorradial é também visível como uma protuberância muscular no aspecto lateral do braço. É particularmente proeminente quando o antebraço é parcialmente pronado, flexionado no cotovelo contra resistência e visto anteriormente.

O nervo radial na parte distal do braço emerge posteriormente ao úmero para se encontrar profundamente ao músculo braquiorradial.

### **Fossa cubital (vista anterior)**

A fossa cubital se encontra anteriormente à articulação do cotovelo e contém o tendão do músculo bíceps braquial, a artéria braquial e o nervo mediano (Fig. 7.117).





**FIG. 7.117** Fossa cubital (vista anterior). **A.** Vista anterior. **B.** Limites e conteúdo. **C.** Mostrando os nervos radial e ulnar, bem como as veias.

A base da fossa cubital é uma linha imaginária entre os facilmente palpáveis epicôndilos medial e lateral do úmero. As margens lateral e medial são formadas pelos músculos braquiorradial e pronador redondo, respectivamente. A margem do músculo braquiorradial pode ser encontrada ao se flexionar o antebraço semipronado contra resistência. A margem do músculo pronador redondo pode ser estimada por uma linha oblíqua que se estende entre o epicôndilo medial e o ponto médio, ao longo do comprimento da face lateral do antebraço. O ápice aproximado da fossa cubital está onde a linha se reúne à margem do músculo braquiorradial.

Conteúdos da fossa cubital, de lateral a medial, são o tendão do músculo bíceps braquial, a artéria braquial e o nervo mediano. O tendão do músculo bíceps braquial é facilmente palpável. Frequentemente, as veias



cefálica, basílica e intermédia do cotovelo são visíveis na fáscia subcutânea sobre a fossa cubital.

O nervo ulnar passa atrás do epicôndilo medial do úmero e pode ser “rolado” contra o osso.

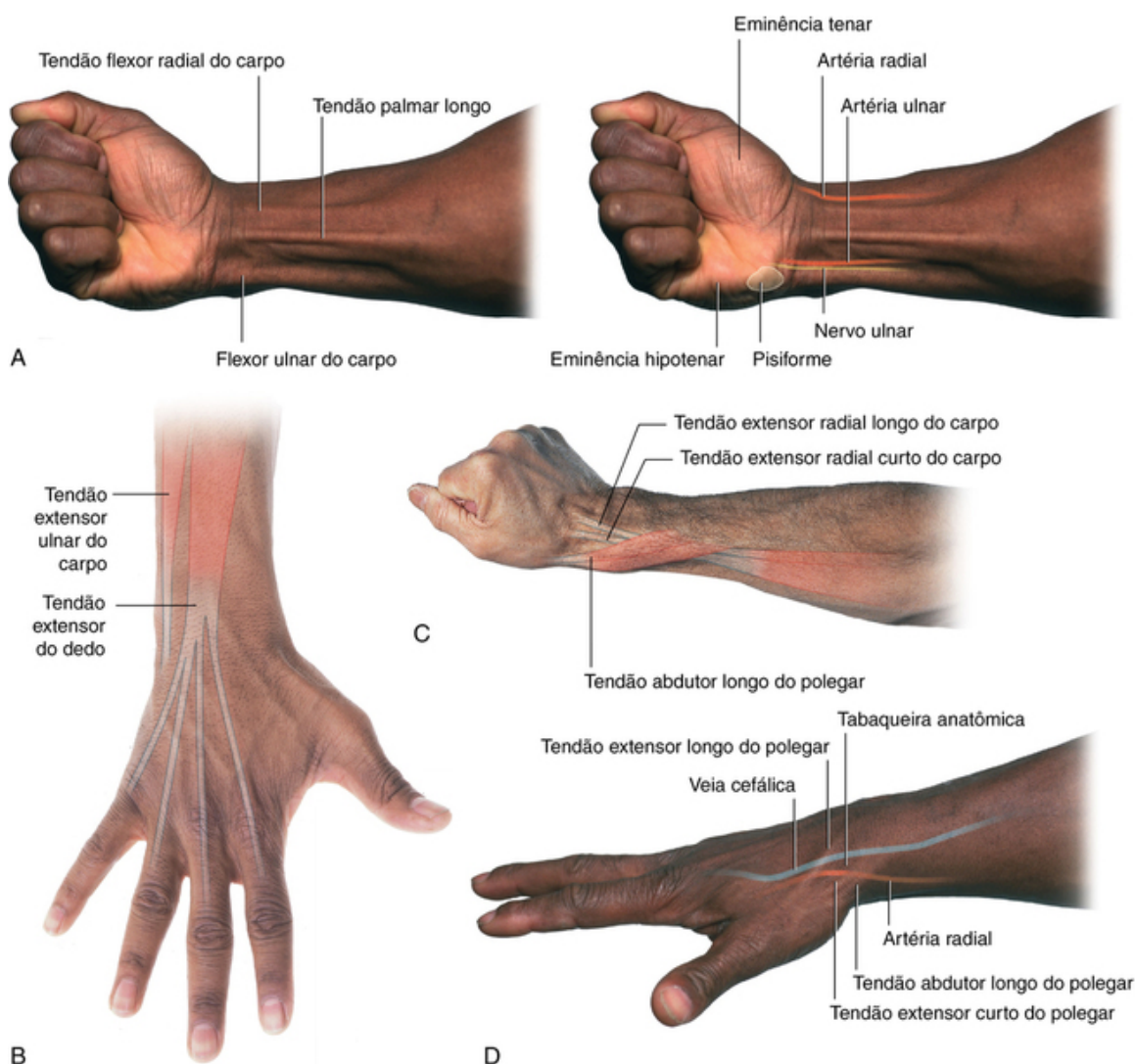
O nervo radial segue para o antebraço, profundamente à margem do músculo braquiorradial, anteriormente à articulação do cotovelo.

### Identificação de tendões e localização dos vasos principais no antebraço distal

Tendões que passam do antebraço para a mão são prontamente visíveis na parte distal do braço e podem ser usados como indicadores para localizar os principais vasos e nervos.

Na face anterior da parte distal do braço os tendões dos músculos flexor radial do carpo, flexor ulnar do carpo e palmar longo podem ser facilmente localizados ou pela palpação ou pedindo ao paciente para flexionar o punho contra resistência.

■ O tendão do músculo flexor radial longo do carpo está localizado aproximadamente na junção entre os terços lateral e médio de uma linha imaginária que passa transversalmente pela parte distal do braço. A artéria radial é imediatamente lateral a esse tendão, e essa região é usada para aferir o pulso (Fig. 7.118A).



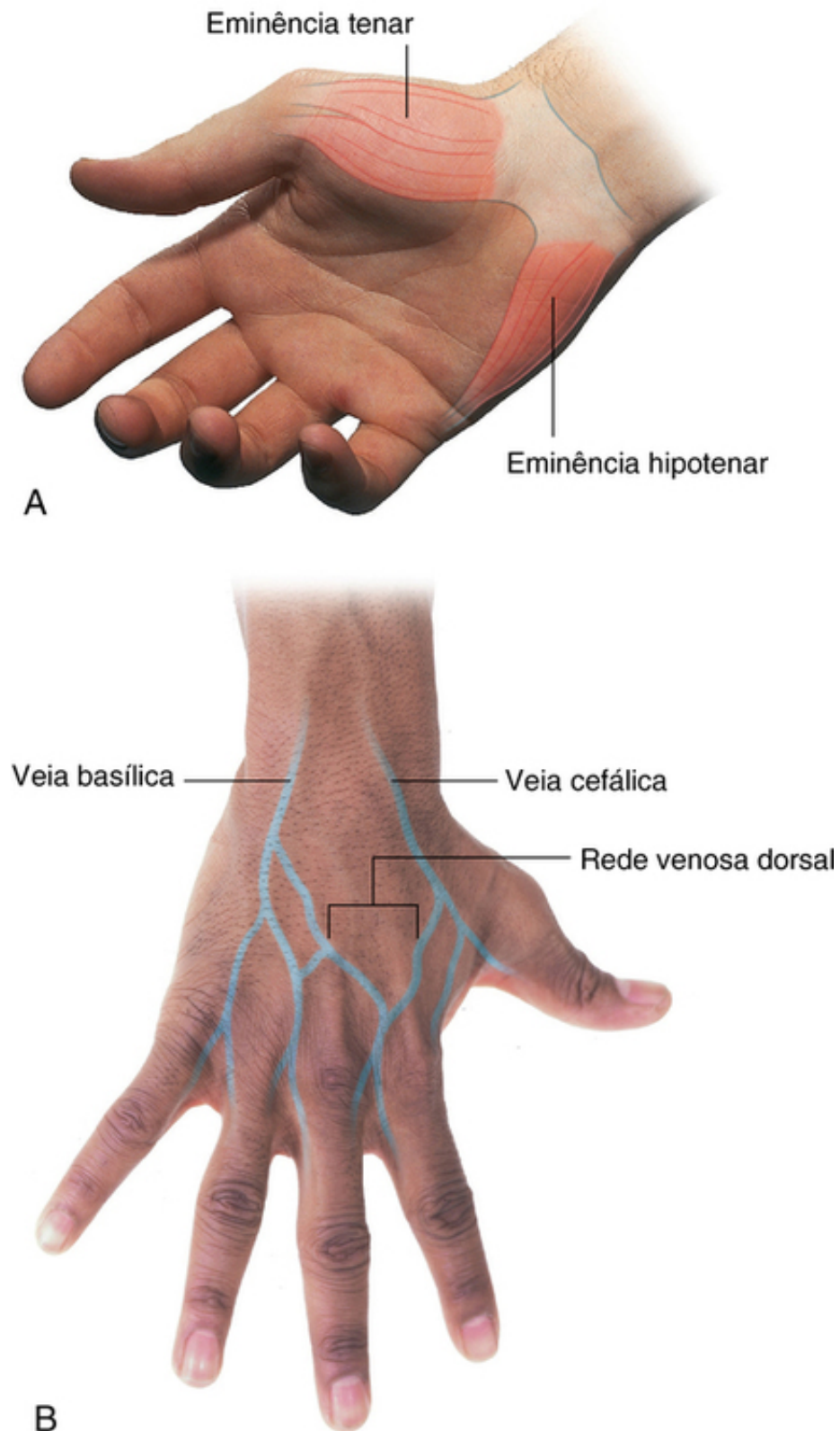
**FIG. 7.118** Identificando tendões e localizando os principais vasos e nervos da parte distal do braço. **A.** Antebraço distal anterior e punho. **B.** Antebraço distal posterior e punho. **C.** Vista lateral do punho posterior e antebraço. **D.** Tabaqueira anatômica.

■ O tendão do músculo flexor ulnar do carpo é facilmente palpado ao longo da margem medial do antebraço e se insere no osso pisiforme, que também pode ser palpado seguindo o tendão na base da eminência hipotenar da mão. A artéria ulnar e o nervo ulnar seguem na direção distal do braço e da mão, abaixo da margem lateral do tendão do músculo flexor ulnar do carpo e lateralmente ao osso pisiforme.

- O tendão do músculo palmar longo pode estar ausente, mas quando presente encontra-se medial ao tendão do músculo flexor radial do carpo, e é particularmente proeminente quando o punho é flexionado contra resistência. O nervo mediano é também medial ao tendão do músculo flexor radial do carpo e se encontra abaixo do tendão do músculo palmar longo.
- Os tendões longos dos dedos da mão estão localizados profundamente ao nervo mediano e entre os flexores longos do punho. Sua posição pode ser visualizada flexionando rápida e repetidamente os dedos de lateral para medial.
- Na parte distal e posterior do braço e punho, os tendões do músculo extensor dos dedos (Fig. 7.118B) estão na linha mediana e irradiam para os dedos indicador, médio, anular e mínimo através do punho.
- As extremidades distais dos tendões dos músculos extensor radial longo e curto do carpo estão na região lateral do punho (Fig. 7.118C) e podem ser acentuadas fazendo um punho fechado e estendendo o punho contra resistência.
- O tendão do músculo extensor ulnar do carpo pode ser sentido na parte mais medial do punho, entre a epífise distal da ulna e do punho.
- A hiperextensão e a abdução do polegar revelam a tabaqueira anatômica (Fig. 7.118D). A margem medial da área triangular é o tendão do músculo extensor longo do polegar, que gira ao redor do tubérculo dorsal do rádio e então segue para o polegar. A margem lateral é formada pelos tendões dos músculos extensor curto do polegar e abdutor longo do polegar. A artéria radial atravessa a tabaqueira anatômica quando passa lateralmente ao redor do punho para alcançar o dorso da mão e penetrar na base do primeiro músculo interósseo dorsal para acessar o aspecto profundo da palma da mão. O pulso da artéria radial pode ser aferido no assoalho da tabaqueira anatômica com o punho relaxado. A veia cefálica cruza o assoalho da tabaqueira anatômica, e ramos cutâneos do nervo radial podem ser visualizados movendo o dedo para trás e para a frente, ao longo do tendão do músculo extensor longo do polegar.

### **Aparência normal da mão**

Na posição de repouso, a palma e os dedos da mão têm uma aparência característica. Os dedos formam um arco flexionado, com o dedo mínimo mais flexionado e o dedo indicador menos (Fig. 7.119A). O coxim do polegar está posicionado a um ângulo de 90° aos coxins dos outros dedos.



**FIG. 7.119** Aparências normais da mão. **A.** Vista palmar com as eminências tenares e hipotenares e o arco dos dedos. **B.** Vista dorsal com a rede venosa dorsal.

A eminência tenar ocorre na base do polegar e é formada pelos músculos tenares localizados abaixo. Uma eminência hipotenar similar ocorre ao longo da margem medial da palma, na base do dedo mínimo. A aparência das eminências tenar e hipotenar e as posições dos dedos mudam quando os nervos ulnar e mediano são comprometidos.

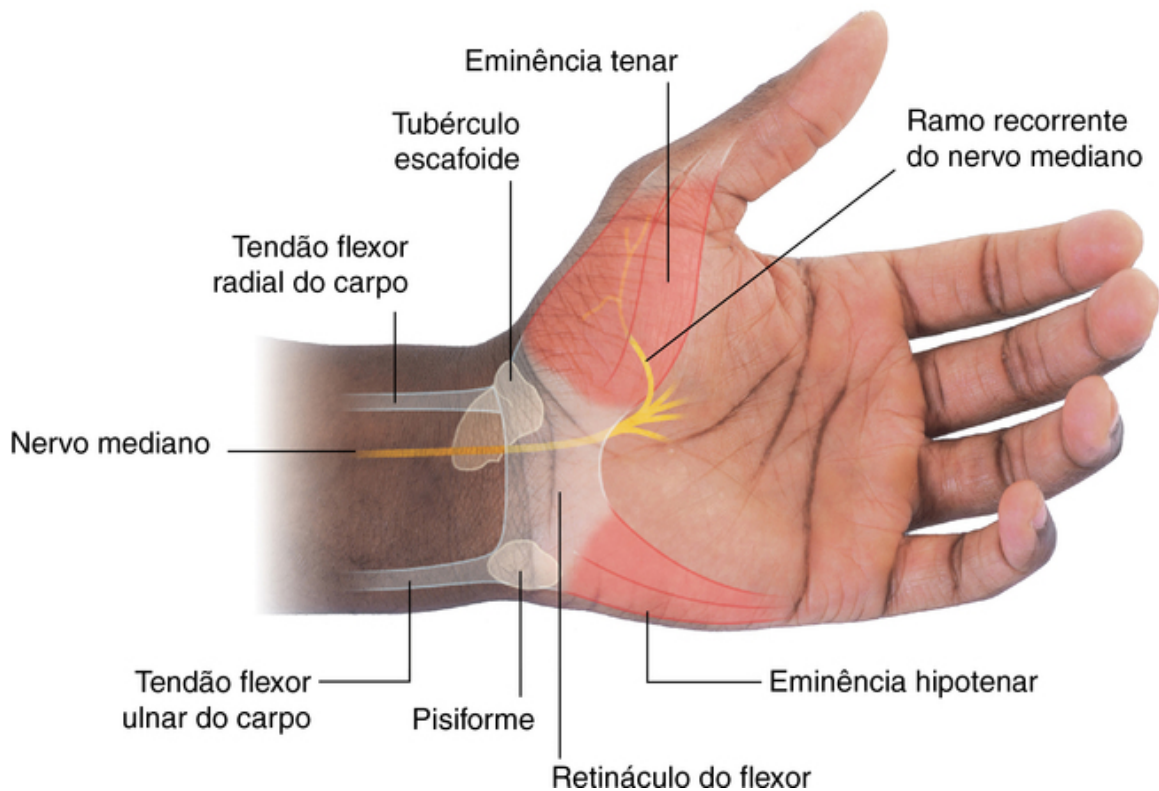
Principais veias superficiais do membro superior começam na mão, de uma rede venosa dorsal (Fig. 7.119B), que se encontra sobre os ossos metacarvais. A veia basílica se origina do lado medial da rede, e a veia cefálica

se origina da região lateral.

### Posição do retináculo dos músculos flexores e do ramo recorrente do nervo mediano

A margem proximal do retináculo dos músculos flexores pode ser determinada usando dois indicadores ósseos.

- O osso pisiforme é facilmente palpável na epífise distal do tendão do músculo flexor ulnar do carpo.
- O tubérculo do osso escafoide pode ser palpado na epífise distal do tendão do músculo flexor radial do carpo.



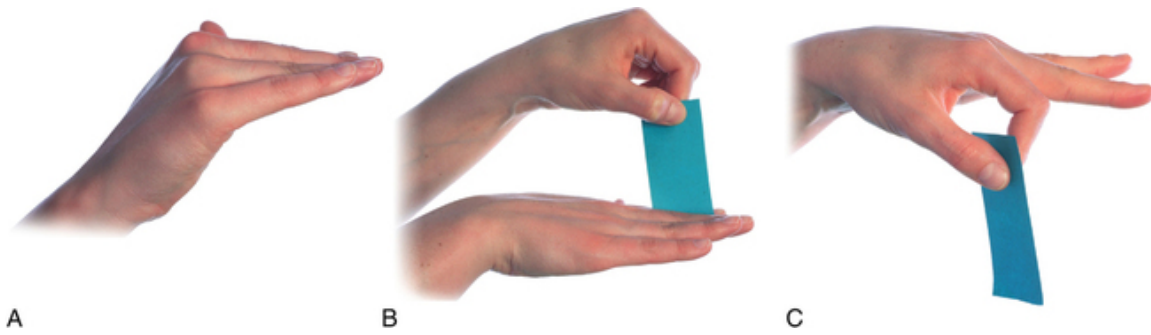
**FIG. 7.120** Parte anterior da mão mostrando a posição do retináculo de músculos flexores e o ramo recorrente do nervo mediano.

A linha imaginária entre esses dois pontos marca a margem proximal do retináculo dos músculos flexores. A margem distal do retináculo dos músculos flexores está quase profundamente ao ponto em que a margem anterior da eminência tenar se encontra com a eminência hipotenar, próxima da base da palma.

O ramo recorrente do nervo mediano se encontra profundamente à pele e à fáscia profunda, sobre a margem anterior da eminência tenar, próximo à linha mediana da palma.

### Função motora dos nervos mediano e ulnar na mão

A habilidade para flexionar as articulações metacarpofalângicas enquanto, ao mesmo tempo, se estendem as articulações interfalângicas dos dedos é inteiramente dependente dos músculos intrínsecos da mão (Fig. 7.121A). Esses músculos são principalmente inervados pelo ramo profundo do nervo ulnar, que conduz fibras do nível (C8) T1 da medula espinal.



**FIG. 7.121** Função motora dos nervos mediano e ulnar na mão. **A.** Flexionando as articulações metacarpofalângicas e extendendo as articulações interfalângicas. **B.** Segurando um objeto entre os dedos. **C.** Segurando um objeto com o polegar e o indicador.

A adução dos dedos para segurar um objeto colocado entre eles é causada pelos músculos interósseos palmares, que são inervados pelo ramo profundo do nervo ulnar, que carrega fibras do nível (C8) T1 da medula espinal.

A habilidade de segurar um objeto entre o coxim do polegar e o coxim de um dos dedos da mão depende do funcionamento normal dos músculos tenares, que são inervados pelo ramo recorrente do nervo mediano, que carrega fibras do nível (C8) T1 da medula espinal.

### **Visualizando as posições dos arcos palmares superficial e profundo**

As posições dos arcos palmares superficial e profundo na mão podem ser visualizadas usando indicadores ósseos, eminências musculares e pregas de pele ([Fig. 7.122](#)).



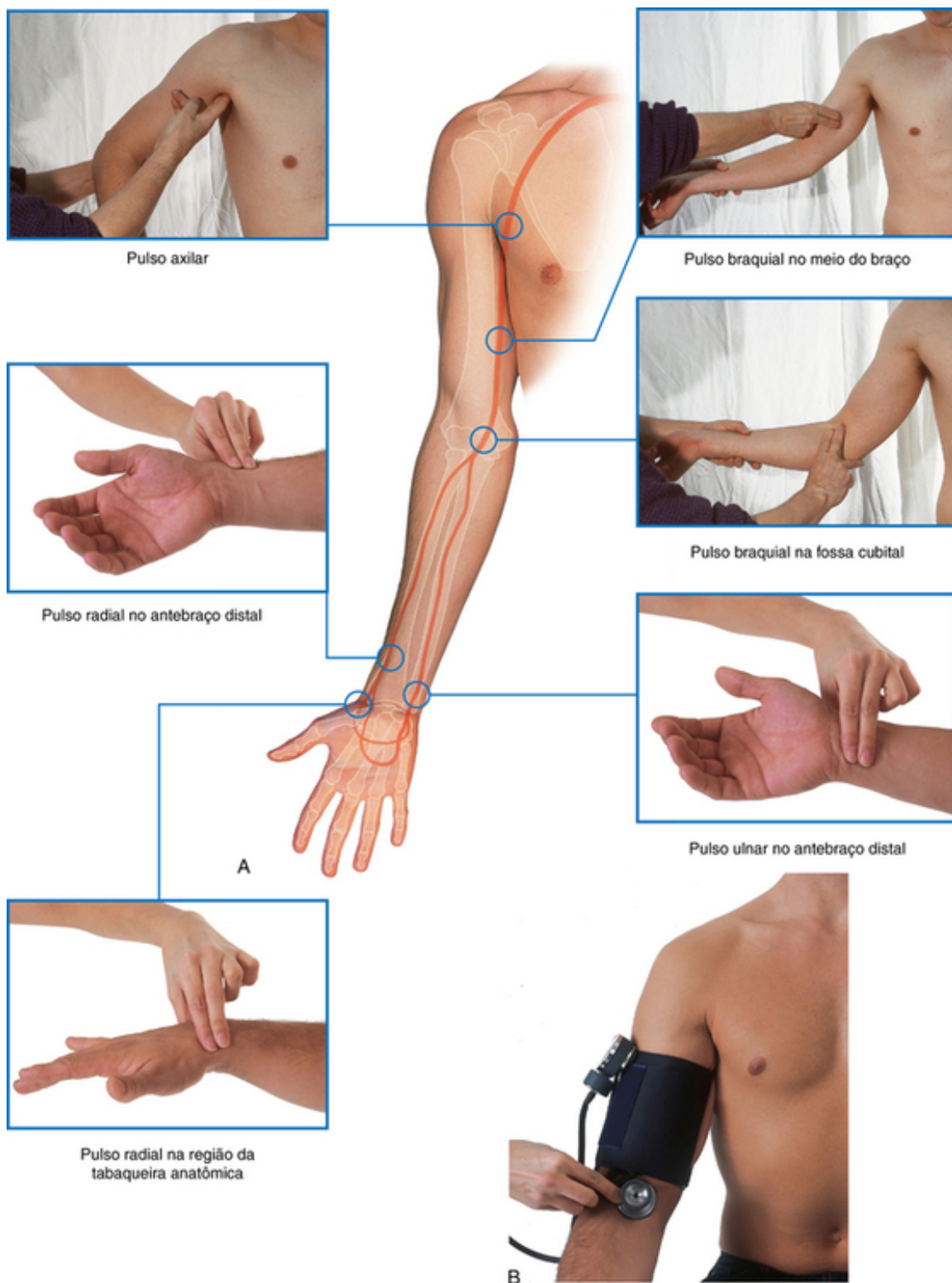


**FIG. 7.122** Visualizando as posições dos arcos palmares superficial e profundo. A prega cutânea transversa proximal da palma e a prega distal do punho são identificadas, com os arcos palmares superficial e profundo indicados em sobreposição. Também são indicadas a posição do osso pisiforme e a do hâmulos do hamato.

- O arco palmar superficial se inicia como uma continuação da artéria ulnar, que se encontra lateral ao osso pisiforme no punho. O arco curva-se lateralmente pela palma, anteriormente aos tendões flexores longos na mão. O arco alcança a prega cutânea proximal transversa da palma e termina lateralmente, pela união com vasos de tamanhos variados, que cruzam a eminência tenar da artéria radial no antebraço distal.
- O arco palmar profundo se origina da região lateral da palma da mão, profundamente aos longos tendões flexores e entre as epífises proximais dos ossos metacarvais I e II. Arqueia-se medialmente pela palma e termina unindo-se ao ramo profundo da artéria ulnar, que passa através da base dos músculos hipotenares e entre o osso pisiforme e o hâmulos do hamato. O arco palmar profundo é mais proximal na mão que o arco palmar superficial e se encontra aproximadamente a meia distância entre a prega do punho distal e a prega de pele transversa proximal da palma.

### Pontos de pulsação

Pulsos periféricos podem ser aferidos em seis locais do membro superior (Fig. 7.123).



**FIG. 7.123** Onde tomar a pulsação arterial no membro superior. **A.** Pontos de pulso. **B.** Colocação do esfigmomanômetro e do estetoscópio.

- Pulso axilar: artéria axilar, na axila lateral, no ápice da cúpula da pele, cobrindo o assoalho da axila.
- Pulso braquial no braço: artéria braquial na região medial, em uma fenda entre os músculos bíceps braquial e o tríceps braquial. Essa é a posição onde a aferição da pressão arterial é realizada.
- Pulso braquial na fossa cubital: artéria braquial medial para o tendão do bíceps braquial. Essa é posição onde o estetoscópio é colocado para auscultar o pulso durante a aferição da pressão arterial.
- Pulso radial na parte distal do antebraço: artéria radial lateralmente ao tendão do músculo flexor radial do carpo. Esse é o local mais comum para verificar o pulso.
- Pulso ulnar na parte distal do antebraço: artéria ulnar, imediatamente abaixo da margem lateral do tendão

do músculo flexor ulnar do carpo. É proximal ao osso pisiforme.

- Pulso radial na tabaqueira anatômica: artéria radial quando cruza a região lateral do punho, entre o tendão do músculo extensor longo do polegar e os tendões dos músculos extensor curto do polegar e abdutor longo do polegar.

## Casos clínicos

### Caso 1

#### Problema no ombro após cair sobre a mão estendida

Um homem com 45 anos de idade procurou um clínico reclamando de dor e fraqueza no ombro direito. A dor começou depois de uma queda sobre a mão estendida, aproximadamente seis meses antes. O paciente recordou ter dor de pequena intensidade no ombro, mas nenhum outro sintoma específico. Ele estava em boa forma e bem.

No exame do ombro ficou evidente uma atrofia dos músculos nas fossas supraespinal e infraespinal. O paciente demonstrou dificuldade para iniciar abdução e fraqueza durante a rotação lateral do úmero.

Os músculos atrofiados eram o supraespinal e o infraespinal. A causa da atrofia muscular foi o desuso.

Atrofia muscular é fruto de uma variedade de desordens. Atrofia por desuso é uma das causas mais comuns. Exemplos de atrofia por desuso incluem a perda de massa muscular após imobilização com molde de gesso devido à fratura. O efeito oposto também pode ser demonstrado — quando músculos são excessivamente usados eles se tornam maiores (hipertrofia).

Os músculos supraespinal e infraespinal são supridos pelo nervo supraescapular (C5, C6), que se origina do tronco superior do plexo braquial. Dado que somente esses músculos estão envolvidos, é altamente provável que a atrofia muscular é causada pela desnervação. A desnervação pode resultar de transecção direta do nervo, compressão do nervo ou efeito farmacológico no nervo.

O local típico para compressão do nervo supraescapular é na incisura da escápula (forame), na margem superior da escápula.

O paciente aparenta ter uma lesão secundária que danifica a fibrocartilagem do lábio glenoidal, que permitiu a formação de um cisto que passava ao longo da margem superior da escápula para a incisura da escápula (forame), onde o cisto comprimia o nervo supraescapular.

Excisão cirúrgica do lábio glenoidal lesionado e remoção do cisto melhoraram os sintomas do paciente.

### Caso 2

#### Escápula alada

Uma mulher de 57 anos de idade sofreu uma mastectomia direita para um câncer de mama. A nota cirúrgica informou que todo o tecido mamário teve que ser removido, incluindo o processo axilar. Além disso, o cirurgião dissecou todos os linfonodos dentro da axila, com sua gordura circundante. A paciente teve boa recuperação.

Na primeira consulta após a cirurgia, o marido da paciente falou ao cirurgião que ela tinha desenvolvido uma “espícula” óssea no dorso. O cirurgião ficou intrigado e pediu à paciente para mostrar a espícula. No exame, a espícula era o ângulo inferior da escápula, que pareceu estar ressaltado posteriormente. Levantar os braços acentuou essa estrutura.

A margem medial da escápula estava acentuada, e ficou claro que existiu perda da massa do músculo serrátil anterior, que se insere no ápice da escápula.

O nervo para esse músculo foi danificado.

Durante a cirurgia na axila, o nervo torácico longo foi danificado na passagem pela parede torácica lateral na superfície externa no músculo serrátil anterior, profundamente à pele e à fáscia subcutânea.

Como o nervo foi transecionado, é improvável que a paciente melhore, mas ela ficou feliz por ter uma explicação adequada para a espícula.

### Caso 3

## Bloqueio nervoso do plexo braquial

Para um cirurgião realizar um procedimento complexo no punho do paciente ele solicitou que o braço inteiro fosse anestesiado enquanto o paciente estivesse acordado. Em 20 minutos o anestesiológista realizou o procedimento após injetar 10 ml de solução anestésica local na axila. O cirurgião continuou com a operação, e o paciente não sentiu nada.

A solução anestésica foi injetada na bainha axilar.

Deve ser quase impossível anestésicar o punho no antebraço, pois a solução anestésica deve ser colocada, com acurácia, ao redor dos nervos ulnar, mediano e radial. Dessa maneira, todos os ramos cutâneos do antebraço devem também ser anestesiados individualmente, o que significa uma considerável quantidade de tempo e, provavelmente, uma anestesia parcial.

Os nervos do membro superior se originam do plexo braquial, que contorna a artéria axilar na axila. De forma importante, a artéria axilar, a veia axilar e o plexo braquial se encontram dentro de uma manga de fáscia, chamada de bainha axilar. Pela injeção da solução anestésica no espaço envolvido pela bainha axilar todos os nervos do plexo braquial são paralisados.

Isso é possível com o braço do paciente abduzido e em rotação lateral (palma atrás da cabeça) para facilmente palpar a artéria axilar e, dessa maneira, localizar a posição da bainha axilar. Uma vez tendo identificado a artéria axilar, uma pequena agulha pode ser colocada ao lado do vaso, e a solução anestésica local pode ser injetada em ambos os lados. A solução anestésica local difunde-se ao longo da bainha axilar nessa região. O plexo braquial que envolve a artéria axilar é, dessa maneira, completamente anestesiado, e um efetivo “bloqueio” anestésico local é alcançado.

“Pode haver complicações?”, pergunta o paciente.

Potenciais complicações são uma agulhada diretamente no plexo braquial, dano na artéria axilar e inadvertida injeção arterial com solução anestésica local. Felizmente, essas complicações são raras em mãos hábeis.

## Caso 4

### Complicações de uma fratura na costela I

Uma mulher de 25 anos de idade envolveu-se em um acidente automobilístico, caindo de sua motocicleta. Quando deu entrada na emergência ela estava inconsciente. Uma série de testes e investigações foi realizada, uma das quais incluiu a radiografia do tórax. O médico assistente percebeu uma fratura complexa na costela I esquerda.

Muitas importantes estruturas que suprem o membro superior passam sobre a costela I.

É importante testar os nervos que suprem o braço e a mão, embora seja extremamente difícil fazê-lo em um paciente inconsciente. Porém, alguns reflexos musculares podem ser determinados usando-se um martelo de percussão. Também é possível testar reflexos de dor em pacientes com níveis de consciência alterados. A palpação do pulso da artéria axilar, da artéria braquial, da artéria radial e da artéria ulnar é necessária, porque uma fratura na primeira costela poder romper a artéria subclávia, que passa sobre ela.

Um dreno no tórax foi imediatamente inserido, pois o pulmão colapsou. A fratura da costela I lesionou a pleura visceral e parietal, permitindo a passagem de ar dos pulmões para a cavidade pleural. O pulmão colapsado e a cavidade pleural preenchida de ar prejudicam a função pulmonar.

Um tubo foi inserido entre as costelas, e o ar foi sugado para reinsuflar o pulmão.

A costela I é uma estrutura profunda na base do pescoço. Não é incomum costelas quebrarem após pequenas lesões, incluindo lesões decorrentes de esportes. Porém, a costela I, que se encontra na base do pescoço, é envolvida por músculos e tecidos moles que fornecem a ela considerável proteção. Dessa maneira, um paciente com fratura da costela I foi, indubitavelmente, sujeito a uma considerável força, que geralmente ocorre em uma lesão por desaceleração. Outras lesões devem ser sempre observadas, e o paciente deve ser manipulado com alto nível de conhecimento para lesões profundas do pescoço e mediastino.

## Caso 5

### Compressão do nervo mediano



**Uma mulher de 35 anos de idade procura um médico se queixando de dormência e parestesia nas pontas do primeiro, segundo e terceiro dedos (polegar, indicador e médio). Os sintomas foram provocados pela extensão do braço. Anestesia local também estava presente ao redor da base da eminência tenar.**

O problema foi diagnosticado como compressão do nervo mediano.

O nervo mediano é formado pelos fascículos lateral e medial do plexo braquial, anteriormente à artéria axilar, e passa para o braço anteriormente à artéria braquial. No nível da articulação do cotovelo ele fica medialmente à artéria braquial, em que ambos são mediais ao tendão do músculo bíceps braquial. No antebraço, o nervo passa através do compartimento anterior e profundamente ao retináculo dos músculos flexores. Ele inerva muitos músculos do antebraço, os músculos tenares, os dois músculos lumbricais laterais e a pele sobre a face palmar dos três dedos e meio laterais e sobre a região lateral da palma e da parte média do punho.

Acreditava-se inicialmente que o nervo mediano tinha sido acometido abaixo do retináculo dos músculos flexores (síndrome do túnel do carpo).

Síndrome do túnel do carpo é um problema comum em pacientes jovens e de meia-idade. O nervo geralmente é comprimido dentro do túnel carpal. Essa síndrome pode estar associada a diversas condições médicas, como distúrbios da tireoide e gravidez. Às vezes, um pequeno linfonodo ou um tumor situado dentro do túnel do carpo pode também comprimir o nervo. Outras possibilidades incluem tenossinovites em pacientes com artrite reumatoide.

Estudos de condução nervosa foram realizados para confirmar os achados clínicos. Estudos de condução nervosa são uma série de testes que enviam impulsos elétricos ao longo do comprimento de uma variedade de nervos para medir a velocidade com a qual o nervo conduz esses pulsos. A velocidade do pulso nervoso pode ser medida e é referida como latência. Em nossa paciente foi notado que o nervo teve latência normal na articulação do cotovelo; porém, abaixo da articulação do cotovelo houve um aumento na latência.

Os estudos de condução nervosa indicaram que a região de compressão se encontrava na altura do cotovelo.

Os achados clínicos não foram consistentes com a síndrome do túnel do carpo. O clínico deve estar atento para esse problema, dado que a paciente apresentou adormecimento sobre a eminência tenar da mão. Esse sinal indica entendimento da anatomia. Compressão do nervo dentro do túnel do carpo não produz esse adormecimento, pois os pequenos ramos cutâneos que suprem essa região são proximais ao retináculo dos músculos flexores.

O comprometimento do nervo foi causado pelo ligamento de Struthers, que é um resquício embrionário do músculo coracobraquial. Trata-se de uma condição extremamente rara. Ocasionalmente ele pode ossificar e cruzar o nervo, a artéria e a veia para produzir compressão na extensão do braço. Embora isso seja muito raro, ele ilustra o trajeto complexo do nervo mediano.

## Caso 6

### Imobilização do músculo extensor dos dedos

Após um dia difícil, dois estudantes de medicina decidiram encontrar-se para um café. O estudante mais velho disse para o calouro que apostaria US\$ 50 como ele não conseguiria levantar uma caixa de fósforos com o dedo. O calouro colocou US\$ 50 na mesa, e a aposta foi feita. O estudante de medicina mais velho disse ao calouro para fechar a mão e virar a palma para baixo, para que as falanges médias dos dedos ficassem em contato direto com o balcão do bar. Foi pedido que ele estendesse seu dedo médio, enquanto mantinha as falanges médias dos dedos indicador, anular e mínimo na superfície do balcão.

A caixa de fósforo foi colocada no topo da unha do dedo médio do calouro, e foi pedido que ele a virasse. Ele não conseguiu e perdeu os US\$ 50.

A extensão dos dedos indicador, médio, anular e mínimo é realizada pelo músculo extensor dos dedos.

Colocar o punho fechado, com a palma virada na mesa e pressionar as falanges médias na mesa, imobiliza a ação do músculo extensor dos dedos. O calouro foi, dessa maneira, incapaz de elevar o dedo médio (que estava esticado). É importante lembrar que se esse mesmo procedimento for feito deixando o dedo indicador ou o dedo mínimo livre para se mover eles realizam o movimento. Isso se deve a esses dois dedos serem estendidos não somente pelo músculo extensor dos dedos, mas também pelo músculo



extensor do indicador e pelo músculo extensor do dedo mínimo.

## Caso 7

### Tendão supraespinal rompido

Uma mulher de 70 anos de idade procurou um cirurgião ortopedista com dor no ombro direito e incapacidade de iniciar abdução do ombro. Após o exame foi notada perda de massa muscular na fossa supraespinal. O músculo supraespinal foi lesionado.

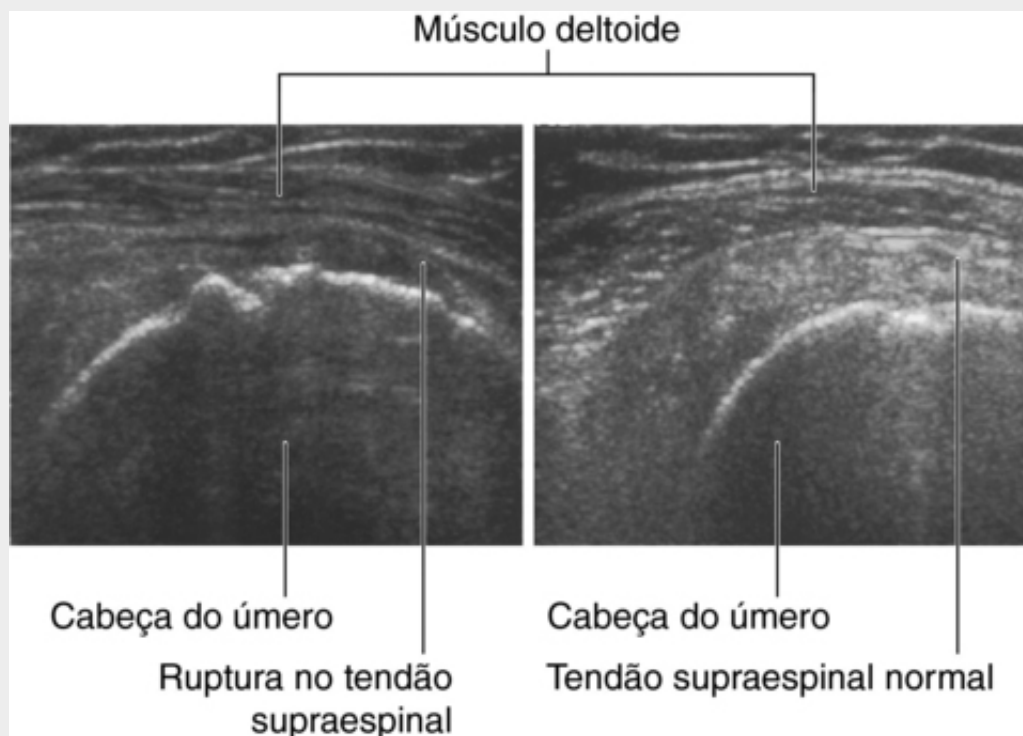
A abdução do úmero na articulação do ombro é iniciada pelo músculo supraespinal. Após o ombro ter sido abduzido de 10° a 15°, o músculo deltoide continua o movimento. O paciente foi capaz de abduzir o braço abaixando e inclinando a articulação do ombro inferiormente para proporcionar benefícios mecânicos para o músculo deltoide.

A perda de massa muscular na fossa supraespinal sugere atrofia muscular.

Atrofia muscular ocorre quando o músculo não é usado. O cirurgião ortopédico acreditou haver um rompimento do tendão supraespinal abaixo do acrômio. Se fosse o caso, o músculo atrofiaria.

O diagnóstico foi confirmado pela ultrassonografia.

A paciente estava sentada, e o ombro direito foi descoberto. Sua mão foi colocada sobre sua região glútea direita, uma posição que rotaciona externamente e estende o ombro, expondo o tendão supraespinal para a ultrassonografia. A ultrassonografia revelou completo rompimento do tendão, com fluido na bolsa subacromial e subdeltoide (Fig. 7.124). A paciente foi submetida a reparo cirúrgico e teve boa recuperação.



**FIG. 7.124** Ultrassonografia mostrando completo rompimento do tendão supraespinal com fluido na bolsa subacromial e subdeltoide.

## Caso 8

### Como examinar a mão

Foi pedido a uma residente que realizasse uma avaliação clínica da mão de um paciente. Ela observou o seguinte:

### Sistema musculoesquelético

O sistema musculoesquelético inclui os ossos, as articulações, os músculos e os tendões. A residente buscou anormalidades e atrofia muscular. Conhecendo quais são as áreas de atrofia, identificam-se os nervos que as suprem. Ela palpou os ossos individuais e o osso escafoide, com desvio ulnar do punho. Ela examinou os movimentos das articulações, pois elas podem estar restritas por doenças ou inabilidade da contração muscular.

### **Circulação**

A palpação dos pulsos radial e ulnar é necessária. A residente procurou por retorno capilar para avaliar como a mão estava perfundida.

### **Exame dos nervos**

Os três principais nervos para a mão devem ser testados:

#### **Nervo mediano**

O nervo mediano inerva a pele na face palmar dos três dedos e meio laterais, a face dorsal da falange distal, metade das falanges intermédias dos mesmos dedos e uma quantidade variada no lado radial da palma da mão. Lesão do nervo mediano resulta em atrofia da eminência tenar, ausência da abdução do polegar e ausência da oposição do polegar.

#### **Nervo ulnar**

O nervo ulnar inerva a pele das faces anterior e posterior do dedo mínimo e o lado ulnar do dedo anular, a pele sobre a eminência hipotenar e uma mesma faixa de pele posteriormente. Algumas vezes o nervo ulnar inerva a pele do dedo anular e o lado ulnar do dedo médio.

Uma paralisia do nervo ulnar resulta em atrofia da eminência hipotenar, ausência da flexão das articulações interfalângicas distais dos dedos mínimo e anular e ausência da abdução e adução dos dedos. A adução do polegar também é afetada.

#### **Nervo radial**

O nervo radial inerva uma pequena área de pele sobre o aspecto lateral do osso metacarpal I e o dorso do primeiro espaço membranáceo.

O nervo radial também produz extensão do punho e extensão das articulações metacarpofalângicas e interfalângicas e dos dedos.

Um exame muito simples deve incluir testes para o nervo mediano, pela oposição do dedo polegar; para o nervo ulnar, pela abdução e adução dos dedos; e para o nervo radial, pela extensão do punho e dos dedos e sentindo no dorso o primeiro espaço membranáceo.

## **Caso 9**

### **Problema na articulação do ombro**

Um lançador de beisebol de 35 anos de idade procurou um médico com uma história de deslocamento recorrente do ombro (**Fig. 7.125**). Uma imagem de RM foi realizada para avaliar a articulação do ombro antes de algum tratamento.



**FIG. 7.125** Radiografia, em vista anteroposterior, mostrando deslocamento anteroinferior da cabeça do úmero na articulação do ombro.

A imagem de RM demonstra as estruturas anatômicas em múltiplos planos, permitindo que o médico obtenha um panorama do ombro e avalie algumas estruturas intra ou extracapsulares que podem estar lesionadas e requerem reparação cirúrgica.

A imagem de RM demonstrou um torrão no aspecto posterior e superior da cabeça do úmero e um pequeno fragmento de osso e do lábio glenoidal, que se destaca no aspecto anterior e inferior da cavidade glenoidal.

Deslocamento do ombro não é um problema incomum, e pode ocorrer como uma *once-off* ou fruto de lesão repetitiva. Deslocamentos recorrentes podem ser bilaterais e simétricos (uma memória adicional é “romper solto ou nascer solto”).

Os achados de imagem de RM são típicos para um deslocamento anterior e inferior, que é o tipo mais comum; além disso, a imagem de RM demonstra as lesões que ocorrem dentro da articulação ao mesmo tempo do deslocamento. Tais lesões incluem o limite da face posterior e superior da cabeça do úmero na face anterior e inferior da cavidade glenoidal. Esse tipo de lesão, quando recorrente, pode avulsionar um pequeno fragmento do lábio glenoidal e, em alguns casos, esse pedaço pode-se prender a um pequeno fragmento de osso (a lesão de Bankart). Quando o ombro é reduzido, significa que a integridade da inserção capsular anteroinferiormente foi rompida, tornando o ombro propenso a futuros deslocamentos.

Um reparo artroscópico foi realizado.

A artroscopia do ombro é um método estabelecido para avaliar sua articulação. Portas de entrada são anteriores e posteriores, e pequenas cavidades na cápsula são feitas percutaneamente. A articulação do ombro é preenchida com solução salina, que a distende, permitindo que o artroscópio se mova ao redor da articulação e inspecione as faces das articulações, incluindo o lábio glenoidal. O lábio glenoidal e seu fragmento ósseo foram reinseridos e suturados usando suturas em forma de âncora (semelhantes a grampos). O aspecto anterior da cápsula foi também suturado.

O paciente teve boa recuperação.

Após o procedimento, o braço foi mantido em rotação interna e permaneceu aduzido. Exercício leve e

fisioterapia foram realizados, e o paciente pôde voltar a jogar beisebol.

# Cabeça e Pescoço

## Revisão conceitual

### Descrição geral

Cabeça

Pescoço

### Funções

Proteção

Contém as partes superiores dos sistemas respiratório e digestório

Comunicação

Posicionamento da cabeça

Conexão das partes superior e inferior dos sistemas respiratório e digestório

### Componentes

Crânio

Vértebras cervicais

Osso hioide

Palato mole

Músculos

### Relações com outras regiões

Tórax

Membros superiores

### Características principais

Níveis vertebrais CIII/CIV e CV/CVI

Vias aéreas no pescoço

Nervos cranianos

Nervos cervicais

Divisão funcional das vias dos sistemas digestório e respiratório

Trígonos do pescoço

## Anatomia regional

### Crânio

Vista anterior

Vista lateral

Vista posterior

Vista superior

Vista inferior

### Cavidade do crânio

Teto

Assoalho

### Meninges

Dura-máter parte encefálica

Aracnoide-máter

Pia-máter

Disposição das meninges e dos espaços

### O encéfalo e seu suprimento sanguíneo

Encéfalo

Suprimento sanguíneo



- Drenagem venosa
- Nervos cranianos
  - Nervo olfatório [I]
  - Nervo óptico [II]
  - Nervo oculomotor [III]
  - Nervo troclear [IV]
  - Nervo trigêmeo [V]
  - Nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] 898
  - Nervo maxilar [V<sub>2</sub>] 898
  - Nervo mandibular [V<sub>3</sub>] 898
  - Nervo abducente [VI]
  - Nervo facial [VII]
  - Nervo vestibulococlear [VIII]
  - Nervo glossofaríngeo [IX]
  - Nervo vago [X]
  - Nervo acessório [XI]
  - Nervo hipoglosso [XII]
- Face
  - Músculos
  - Glândula parótida
  - Inervação
  - Vasos
- Couro cabeludo
  - Camadas
  - Inervação
  - Vasos
  - Drenagem linfática
- Órbita
  - Órbita óssea
  - Pálpebras
  - Aparelho lacrimal
  - Fissuras e forames
  - Especializações fasciais
  - Músculos
  - Vasos
  - Inervação
  - Bulbo do olho
- Orelha
  - Orelha externa
  - Orelha média
  - Orelha interna
- Fossas temporal e infratemporal
  - Arcabouço ósseo
  - Articulação temporomandibular
  - Músculo masseter
  - Fossa temporal
  - Fossa infratemporal
- Fossa pterigopalatina
  - Arcabouço ósseo
  - Vias de passagem
  - Conteúdo
- Pescoço
  - Fáscia
  - Drenagem venosa superficial
  - Trígono cervical anterior
  - Trígono posterior do pescoço

Raiz do pescoço

Faringe

Arcabouço ósseo

Parede da faringe

Fáscia

Espaços entre os músculos da parede da faringe e estruturas que passam através deles

Parte nasal da faringe

Parte oral da faringe

Parte laríngea da faringe

Tonsilas

Vasos

Nervos

Laringe

Cartilagens da laringe

Ligamentos extrínsecos

Ligamentos intrínsecos

Articulações da laringe

Cavidade da laringe

Músculos intrínsecos

Funções da laringe

Vasos

Nervos

Cavidades nasais

Parede lateral

Regiões

Inervação e suprimento sanguíneo

Arcabouço ósseo

Nariz externo

Seios paranasais

Paredes, assoalho e teto

Narinas

Cóanos

Vias de passagem

Vasos

Inervação

Cavidade oral

Inervação da cavidade oral

Arcabouço ósseo

Paredes: bochechas

Assoalho

Língua

Glândulas salivares

Teto – palato

Rima da boca e dos lábios

Istmo das fauces

Dentes e gengiva

Anatomia de superfície

Anatomia de superfície da cabeça e do pescoço

Posição anatômica da cabeça e principais pontos de referência

Visualizando estruturas nos níveis vertebrais CIII/CIV e CVI

Como delinear os trígono anterior e posterior do pescoço

Como localizar o ligamento cricotireóideo

Como encontrar a glândula tireoide

Estimativa da posição da artéria meníngea média

Principais características da face

## Revisão conceitual

### Descrição geral

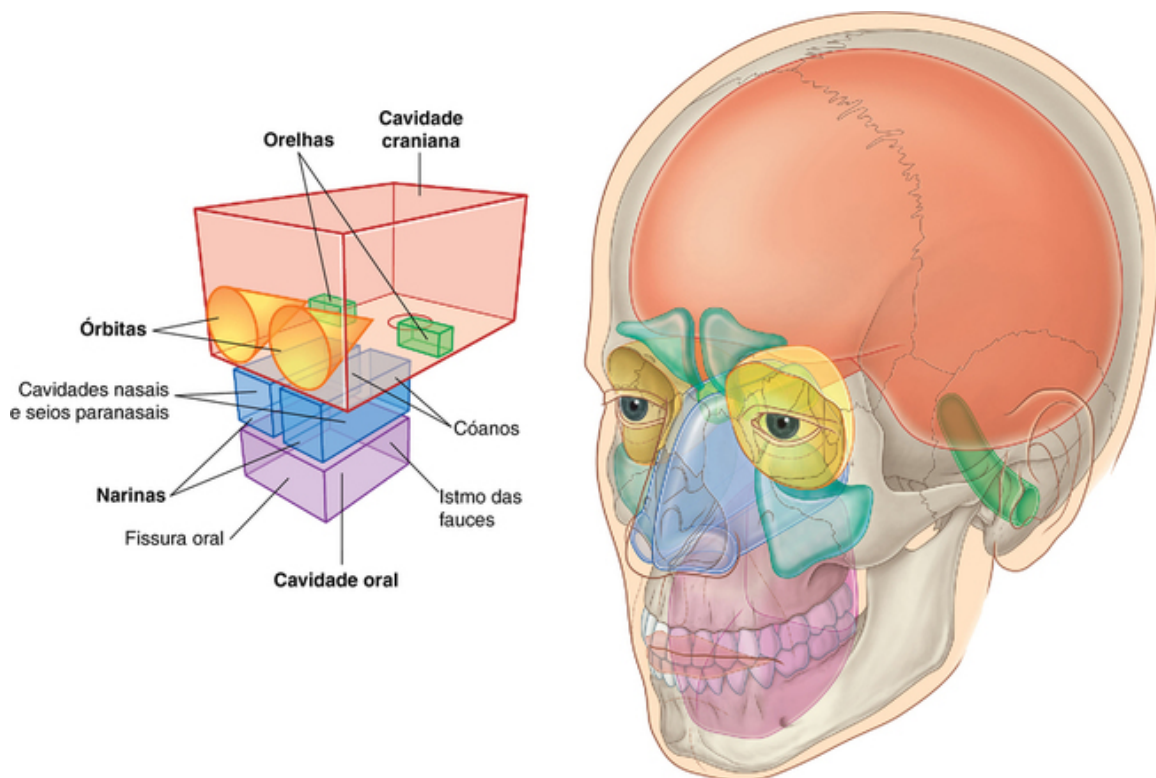
A cabeça e o pescoço são áreas corporais anatomicamente complexas.

### Cabeça

#### Compartimentos principais

A cabeça é constituída de uma série de compartimentos, formados de ossos e tecidos moles. São eles:

- a cavidade do crânio;
- duas orelhas;
- duas órbitas;
- duas cavidades nasais;
- uma cavidade oral (Fig. 8.1).



**FIG. 8.1** Principais compartimentos da cabeça e do pescoço.

A **cavidade do crânio** é o compartimento maior e contém o encéfalo e as membranas associadas (meninges).

A maior parte da orelha de cada lado está contida em um dos ossos que formam o assoalho da cavidade do crânio. As partes externas das orelhas se estendem lateralmente a partir dessas regiões.

As duas **órbitas** contêm os olhos. Elas são câmaras de forma cônica, imediatamente inferiores ao aspecto anterior da cavidade do crânio, e o ápice de cada cone está dirigido posteromedialmente. As paredes das órbitas são ósseas, enquanto a base de cada câmara cônica pode ser aberta e fechada pelas pálpebras.

As **cavidades nasais** são as partes superiores do trato respiratório e situam-se entre as órbitas. Elas têm

paredes, assoalho e teto, que são constituídos basicamente de ossos e cartilagens. As aberturas anteriores das cavidades nasais são as **narinas** e as aberturas posteriores são os **cóanos (aberturas nasais posteriores)**.

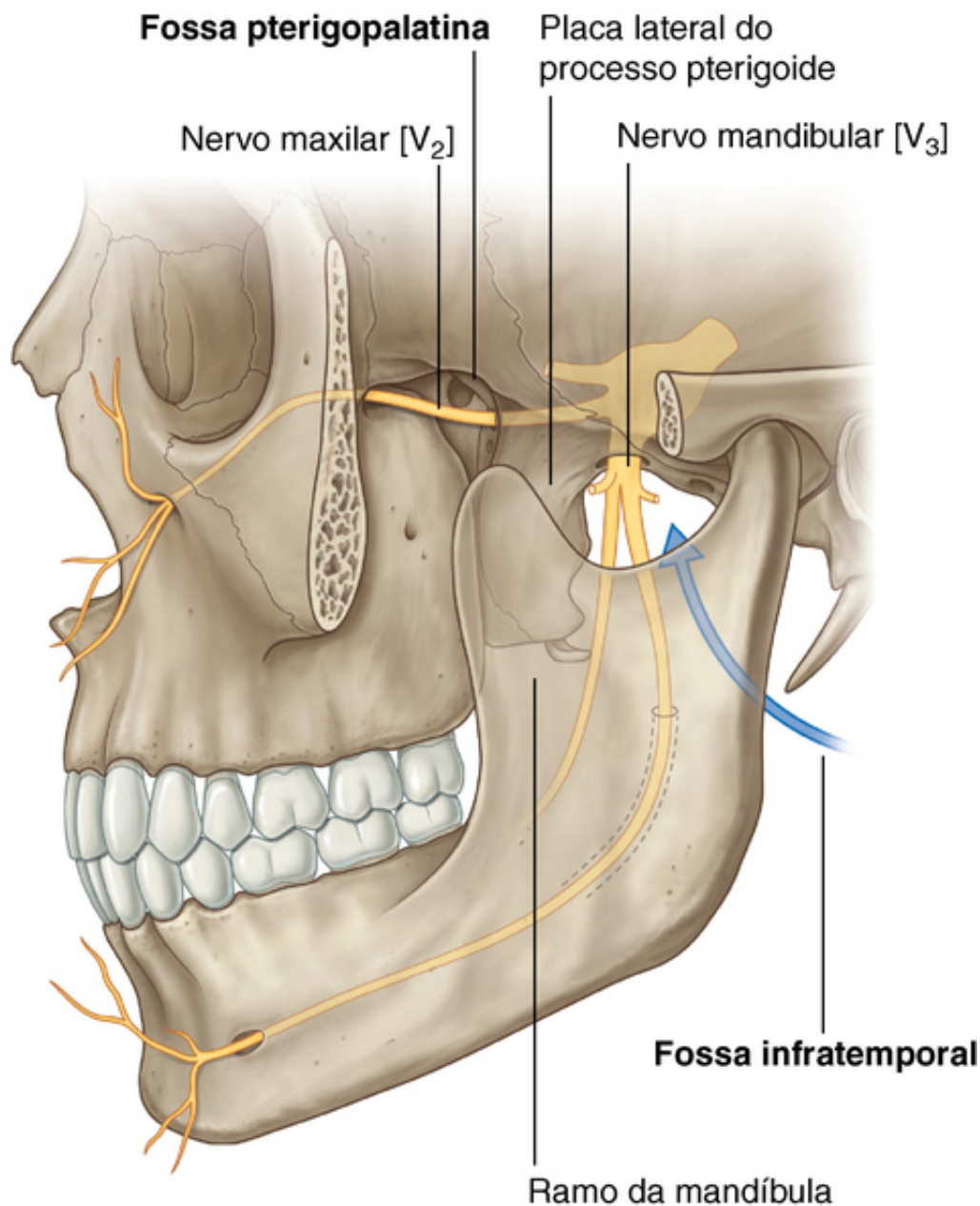
Em continuidade às cavidades nasais encontram-se extensões cheias de ar (**seios paranasais**), que se projetam lateral, superior e posteriormente aos ossos circunvizinhos. Os maiores deles, os **seios maxilares**, são inferiores às órbitas.

A **cavidade oral** é inferior às cavidades nasais e é separada delas pelo **palato duro** e o **palato mole**. O assoalho da cavidade oral é formado inteiramente por tecidos moles.

A abertura anterior da cavidade oral é a **rima da boca** (boca) e a abertura posterior é o **istmo das fauces**. Em contraste com as narinas e os cóanos, que se encontram continuamente abertos, tanto a rima da boca quanto o istmo das fauces podem ser abertos e fechados por tecidos moles circunvizinhos.

### Outras regiões anatomicamente definidas

Além dos compartimentos principais da cabeça, duas outras regiões anatomicamente definidas (fossa infratemporal e fossa pterigopalatina), em cada lado da cabeça, são áreas de transição de um compartimento da cabeça para outro (Fig. 8.2). A face e o couro cabeludo também são áreas anatomicamente definidas da cabeça e estão relacionadas às superfícies externas.



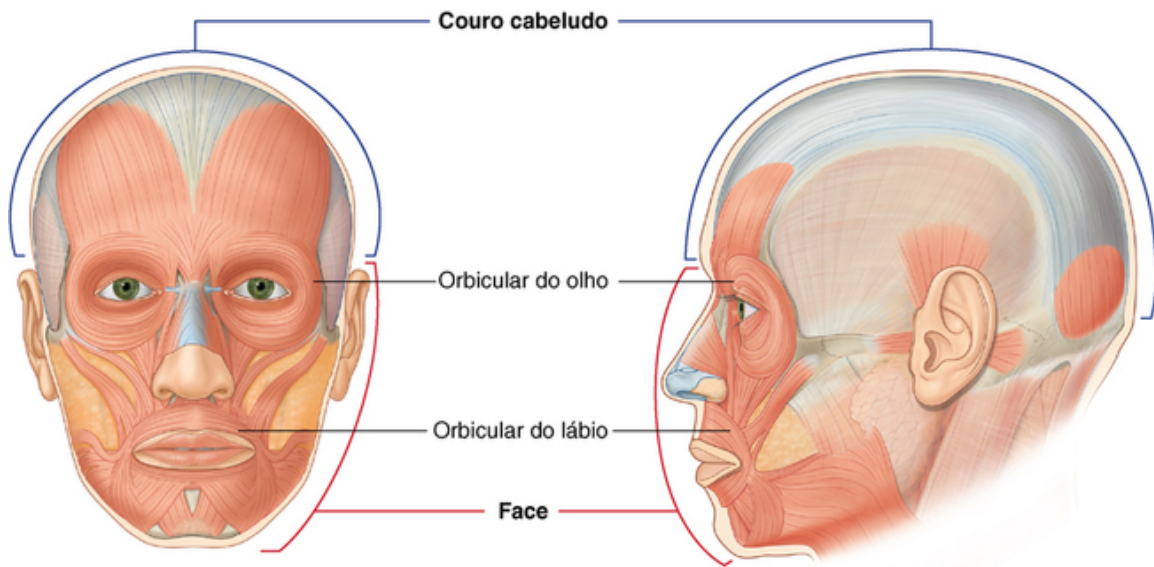
**FIG. 8.2** Áreas de transição entre os compartimentos da cabeça.

A **fossa infratemporal** é uma área entre o ramo posterior da mandíbula e uma região óssea chata (lâmina lateral do processo pterigoide) imediatamente posterior à parte superior da mandíbula. Limitada por ossos e tecidos moles, essa fossa é um conduto para um dos principais nervos cranianos – o nervo mandibular (a divisão mandibular do nervo trigêmeo [V<sub>3</sub>]), que passa entre a cavidade do crânio e a cavidade oral.

A **fossa pterigopalatina** de cada lado é imediatamente posterior à parte superior da mandíbula. Essa pequena fossa se comunica com a cavidade do crânio, a fossa infratemporal, a órbita, a cavidade nasal e a cavidade oral. Uma das principais estruturas que passa pela fossa pterigopalatina é o nervo maxilar (ramo maxilar do nervo trigeminal [V<sub>2</sub>]).

A **face** é o aspecto anterior da cabeça e possui um conjunto único de músculos que movem a pele em relação aos ossos subjacentes e controlam as aberturas anteriores para as órbitas e para a cavidade oral (Fig. 8.3).



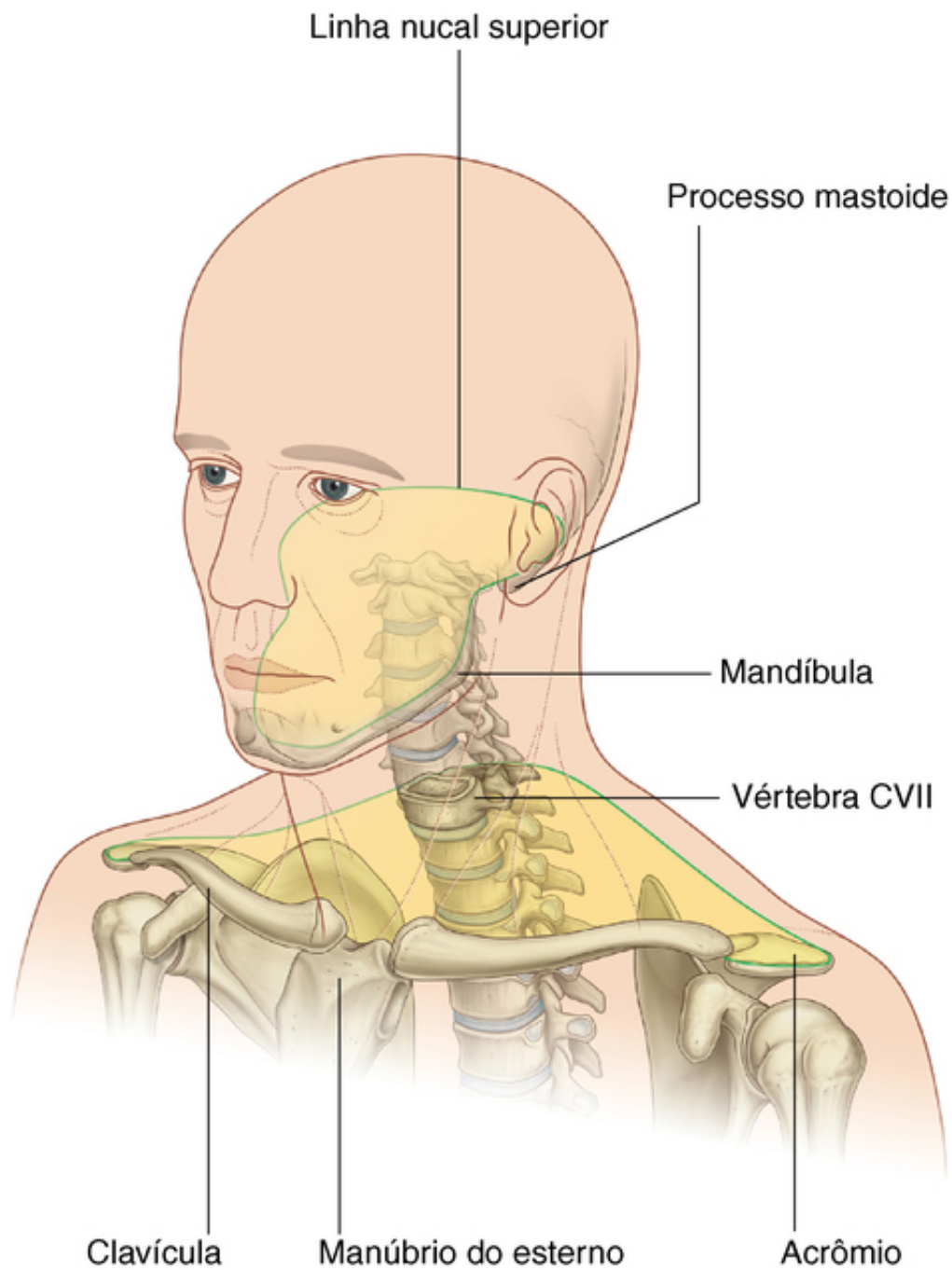


**FIG. 8.3** Músculos da face.

O **couro cabeludo** cobre a região superior, a região posterior e a região lateral da cabeça (Fig. 8.3).

### **Pescoço**

O **pescoço** se estende da cabeça superiormente até os ombros e o tórax inferiormente (Fig. 8.4). Seu limite superior localiza-se ao longo das margens inferiores da mandíbula continuando pela borda inferior dos processos mastóideos e do osso occipital. A parte posterior do pescoço fica mais alta que a parte anterior para ligar as vísceras cervicais às aberturas posteriores das cavidades nasal e oral.

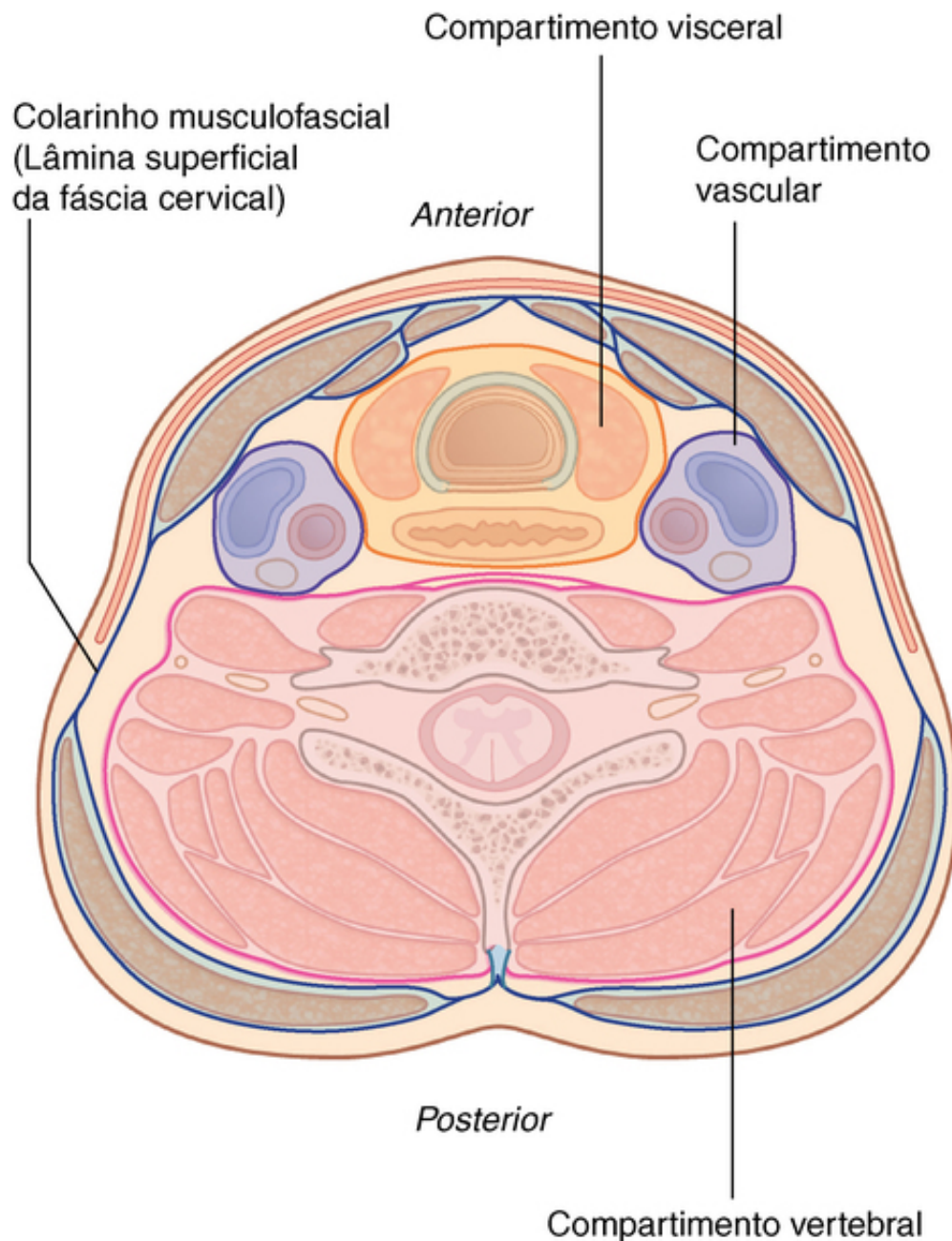


**FIG. 8.4** Limites do pescoço.

O limite inferior do pescoço se estende a partir da porção superior do esterno, ao longo da clavícula e por sobre o acrômio, uma projeção óssea da escápula adjacente. Posteriormente, o limite inferior do pescoço não é tão bem definido, mas pode ser aproximado por uma linha entre o acrômio e o processo espinhoso da vértebra C7, que é proeminente e facilmente palpável.

### Compartimentos

O pescoço tem quatro compartimentos principais (Fig. 8.5), que são circundados por um cinturão musculofascial externo:



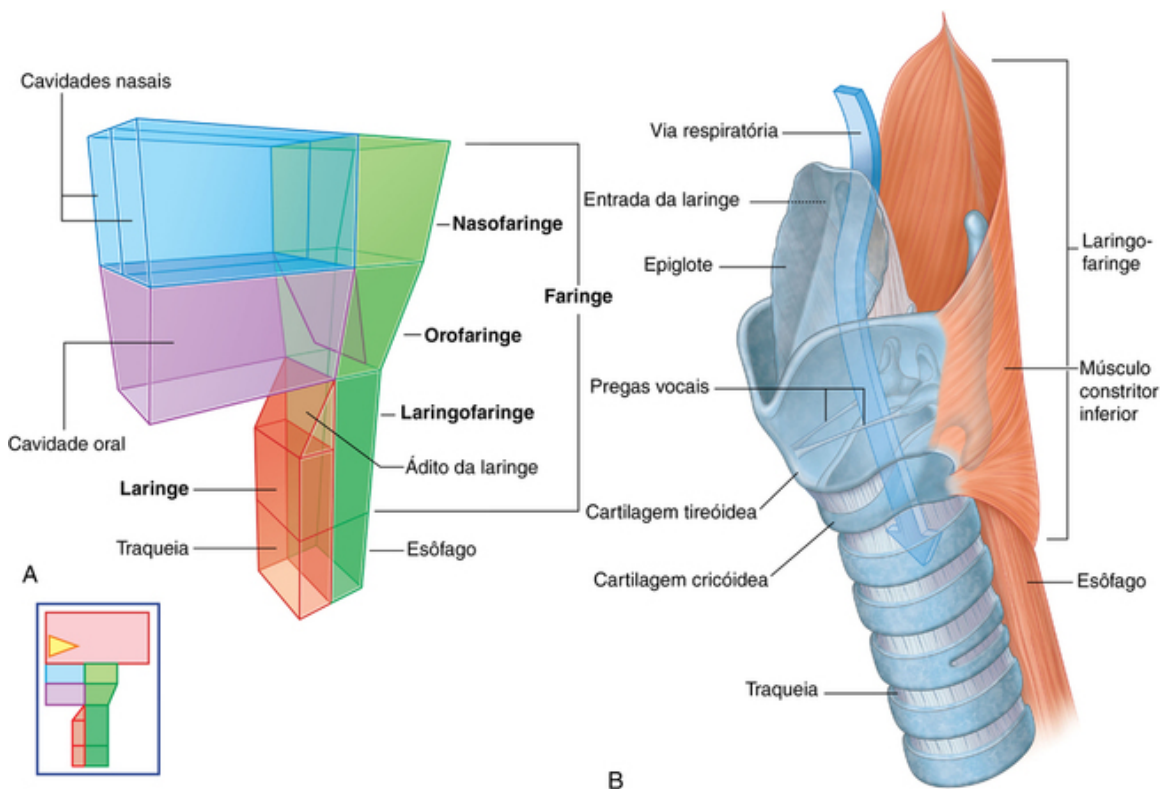
**FIG. 8.5** Principais compartimentos do pescoço.

- O compartimento vertebral contém as vértebras cervicais e os músculos posturais associados.
- O compartimento visceral contém glândulas importantes (tireoide, paratireoides), timo e partes dos sistemas respiratório e digestório que passam entre a cabeça e o tórax.
- Os dois compartimentos vasculares, um de cada lado, contém os grandes vasos sanguíneos e o nervo vago.

### Laringe e faringe

O pescoço contém duas estruturas especializadas associadas aos sistemas respiratório e digestório – a laringe e a faringe.

A **laringe** (Fig. 8.6) é a parte superior da via aérea inferior e está presa, inferiormente, à parte superior da traqueia e, superiormente, por uma membrana flexível, ao osso hioide, que, por sua vez, está fixado no assoalho da cavidade oral. Algumas cartilagens formam uma estrutura de sustentação para a laringe, que tem um canal central oco. As dimensões desse canal central podem ser ajustadas por estruturas de tecidos moles associadas à parede laríngea. As mais importantes dessas estruturas são duas pregas vocais laterais, que se projetam uma em direção à outra a partir de lados adjacentes da cavidade laríngea. A abertura superior da laringe (**ádito da laringe**) é inclinada posteriormente e é contínua com a faringe.



**FIG. 8.6** Estruturas especializadas do pescoço. **A.** Vista conceitual. **B.** Vista anatômica.

A **faringe** (Fig. 8.6) é uma câmara em forma semicilíndrica, com paredes formadas de músculos e fáscia. Superiormente, as paredes estão presas à base do crânio e inferiormente, às margens do esôfago. De cada lado, as paredes estão presas às margens laterais das cavidades nasais, da cavidade oral e da laringe. As duas cavidades nasais, a cavidade nasal e a laringe, portanto, se abrem para o aspecto anterior da faringe, e o esôfago se abre inferiormente.

A parte da faringe posterior às cavidades nasais é a **nasofaringe**. Aquelas partes posteriores à cavidade oral e à laringe são a **orofaringe** e a **laringofaringe**, respectivamente.

## Funções

### Proteção

A cabeça aloja e protege o encéfalo e todos os sistemas receptores associados aos sentidos especiais – as cavidades nasais associadas ao olfato, as órbitas à visão, as orelhas à audição e ao equilíbrio, e a cavidade oral ao paladar.

### Contém as partes superiores dos sistemas respiratório e digestório

A cabeça contém as partes superiores dos sistemas respiratório e digestório – as cavidades nasal e oral – que têm características estruturais para modificar o ar ou os alimentos que passam pelos sistemas.

### Comunicação

A cabeça e o pescoço estão envolvidos na comunicação. Os sons produzidos pela laringe são modificados na faringe e na cavidade oral para a produção da fala. Além disso, os músculos da expressão facial ajustam os contornos da face para retransmitir sinais não verbais.

### Posicionamento da cabeça

O pescoço sustenta e posiciona a cabeça. O que é mais importante, ele possibilita ao indivíduo posicionar os sistemas sensitivos da cabeça relativamente a indicações ambientais sem ter de mover todo o corpo.

### Conexão das partes superior e inferior dos sistemas respiratório e digestório

O pescoço contém estruturas especializadas (faringe e laringe) que ligam as partes superiores dos sistemas

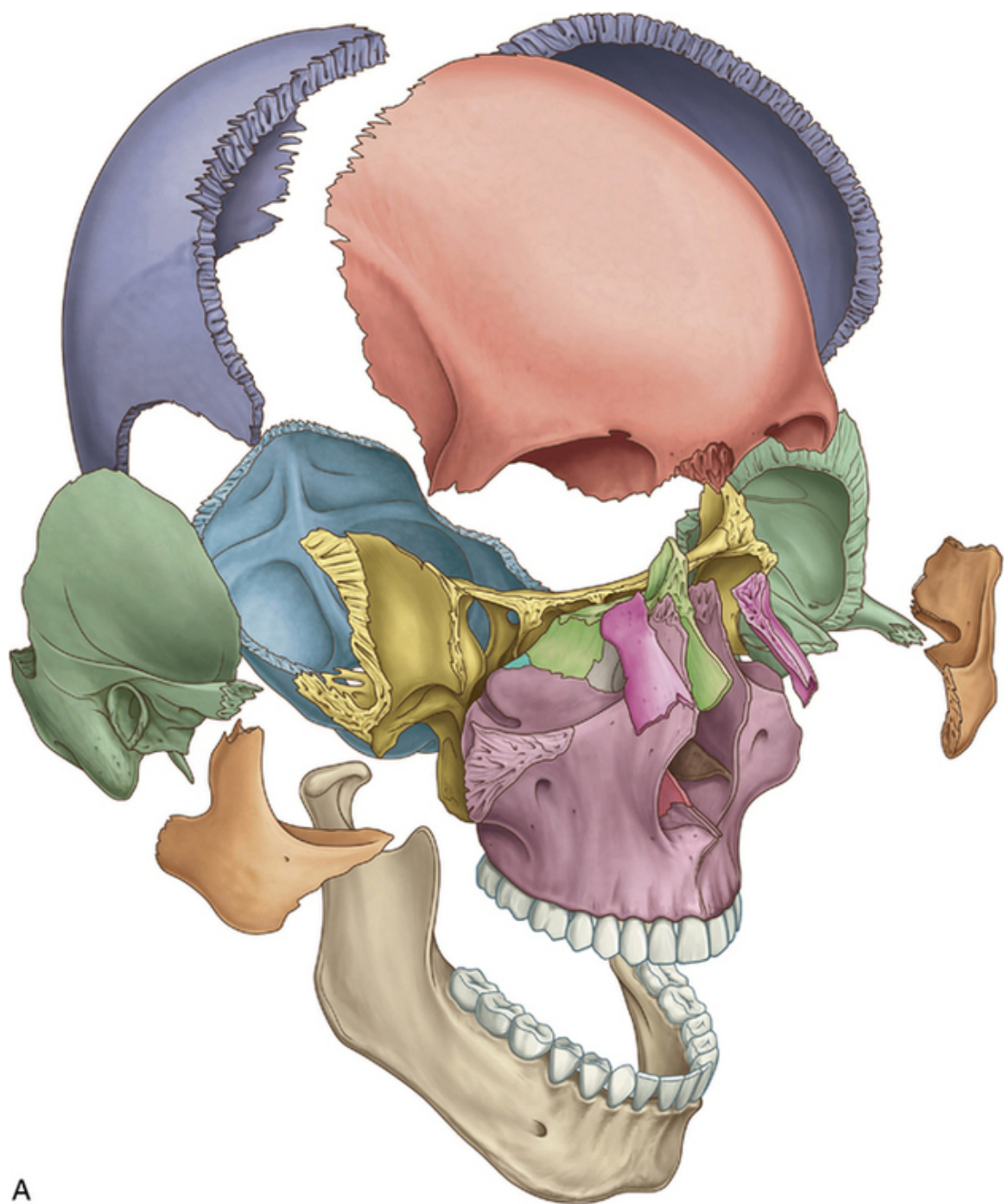
respiratório e digestório (cavidade nasal e cavidade oral) na cabeça ao esôfago e à traqueia, que começam em um ponto relativamente inferior no pescoço e passam ao tórax.

## Componentes

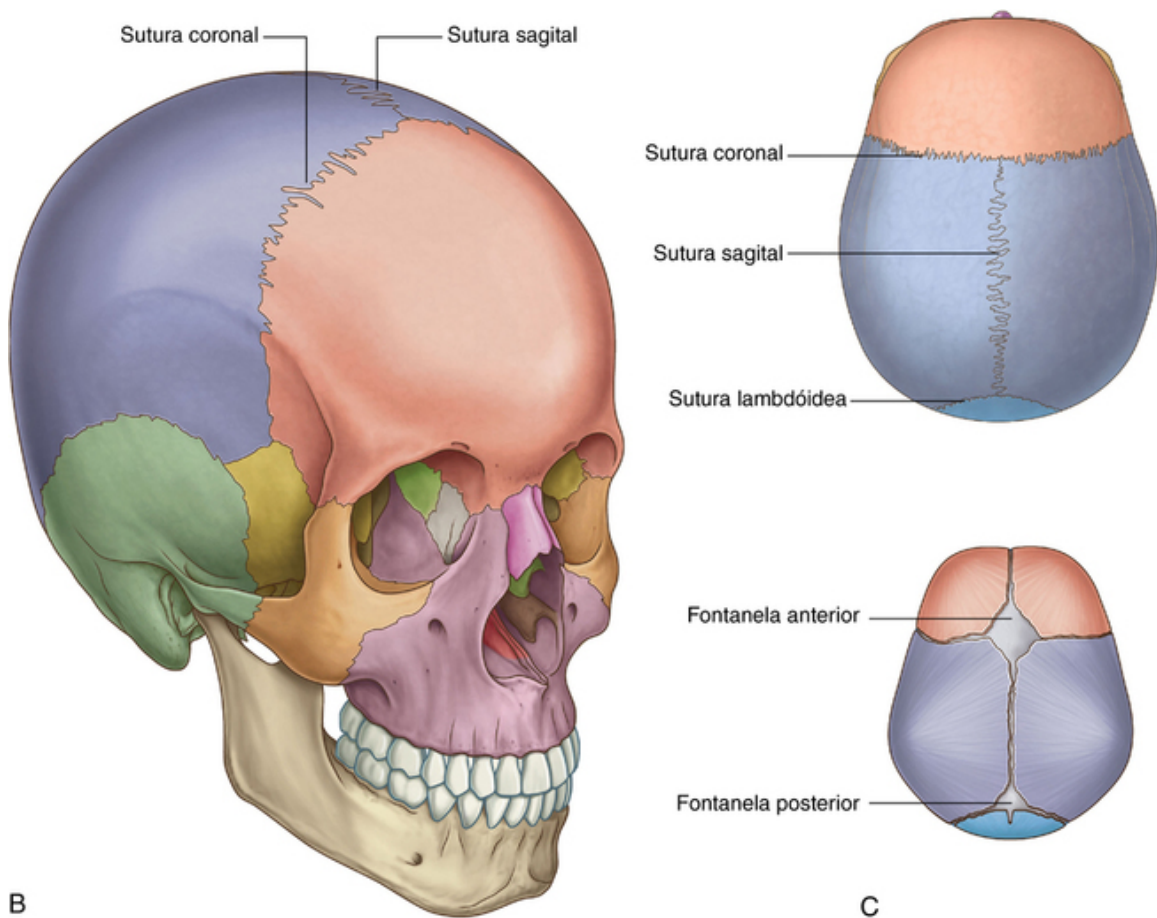
### Crânio

Os muitos ossos da cabeça formam coletivamente o crânio ([Fig. 8.7A](#)). Muitos desses ossos estão interligados por **suturas**, que são articulações fibrosas imóveis ([Fig. 8.7B](#)).





A



**FIG. 8.7** Crânio. **A.** Ossos. **B.** Suturas **C.** Fontículos e sutura lambdóidea.

Em fetos e recém-nascidos, grandes hiatos membranáceos não ossificados (**fontículos**) entre os ossos do crânio, especialmente entre os grandes ossos planos que cobrem a parte superior da cavidade do crânio (Fig. 8.7C), permitem

- que a cabeça se deforme durante sua passagem pelo canal de parto; e
- o crescimento pós-natal.

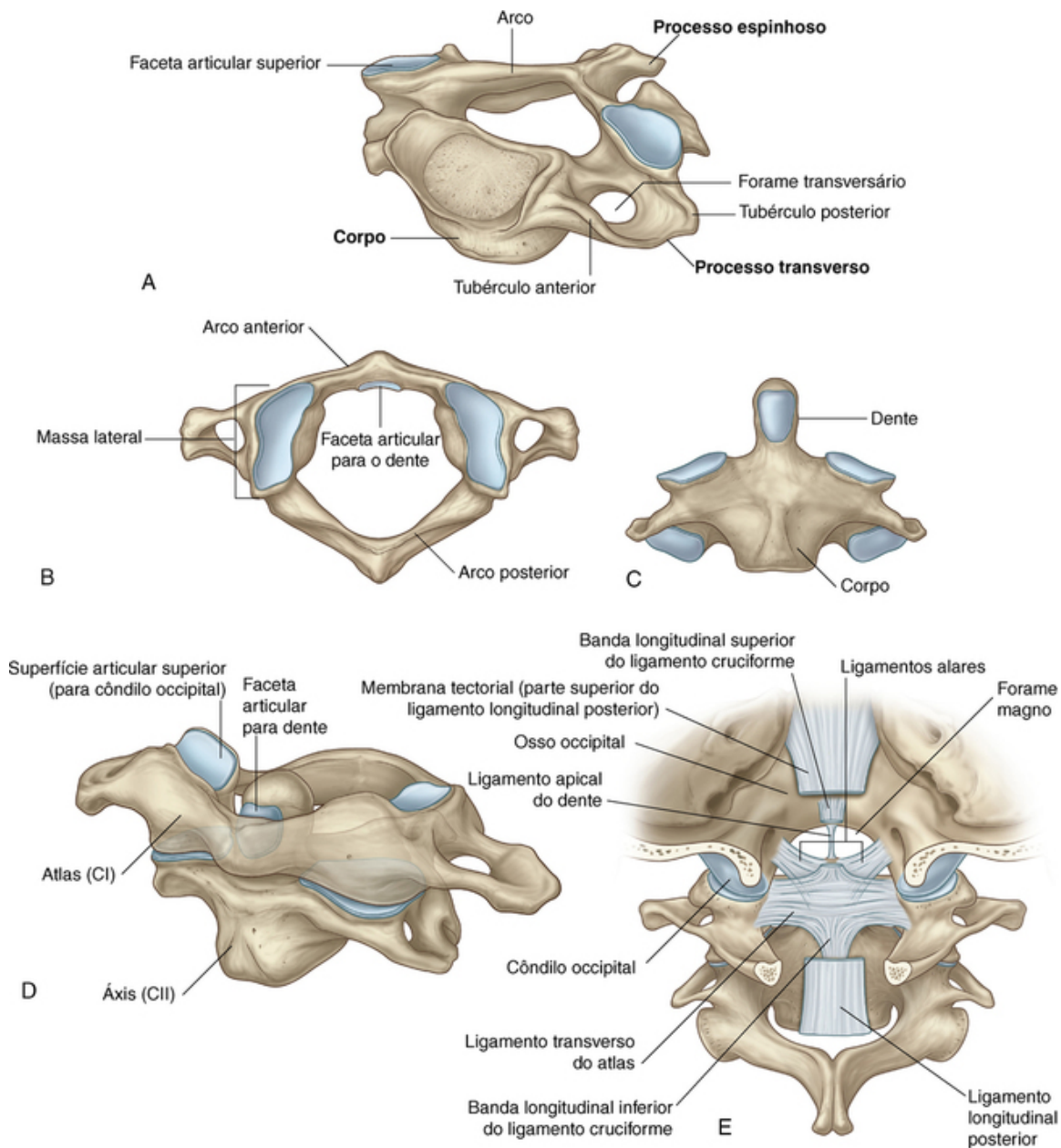
Muitos dos fontículos se fecham durante o primeiro ano de vida. A ossificação completa dos ligamentos delgados de tecido conjuntivo que separam os ossos nas linhas de sutura começa no fim da terceira década de vida e está normalmente completa na quinta década de vida.

Há apenas três pares de articulações sinoviais de cada lado da cabeça. As maiores são as articulações temporomandibulares, entre a mandíbula e o osso temporal. As outras duas articulações sinoviais estão entre os três diminutos ossículos da orelha média, o martelo, a bigorna e o estribo.

## Vértebras cervicais

As sete vértebras cervicais formam o arcabouço ósseo do pescoço.

As vértebras cervicais (Fig. 8.8A) se caracterizam por:



**FIG. 8.8** Vértex cervicais. **A.** Características típicas. **B.** Atlas – vértebra C1 (vista superior). **C.** Axis – vértebra C2 (vista anterior). **D.** Atlas e axis (vista anterolateral). **E.** Articulação atlantooccipital (vista posterior).

- corpo pequeno;
- processos espinhosos bífidos; e
- processos transversos que contêm um forame (**forame transversário**).

Juntos os forames transversários formam uma passagem longitudinal de cada lado da coluna vertebral cervical para a passagem dos vasos sanguíneos (artéria vertebral e veias vertebrais), entre a base do pescoço e a cavidade do crânio.

O processo transverso típico de uma vértebra cervical também tem um **tubérculo anterior** e um **tubérculo posterior** para a fixação de músculos. Os tubérculos anteriores derivam dos mesmos elementos embriológicos que dão origem às costelas na região torácica. Ocasionalmente, costelas cervicais se desenvolvem a partir desses elementos, especialmente em associação com as vértebras cervicais inferiores.

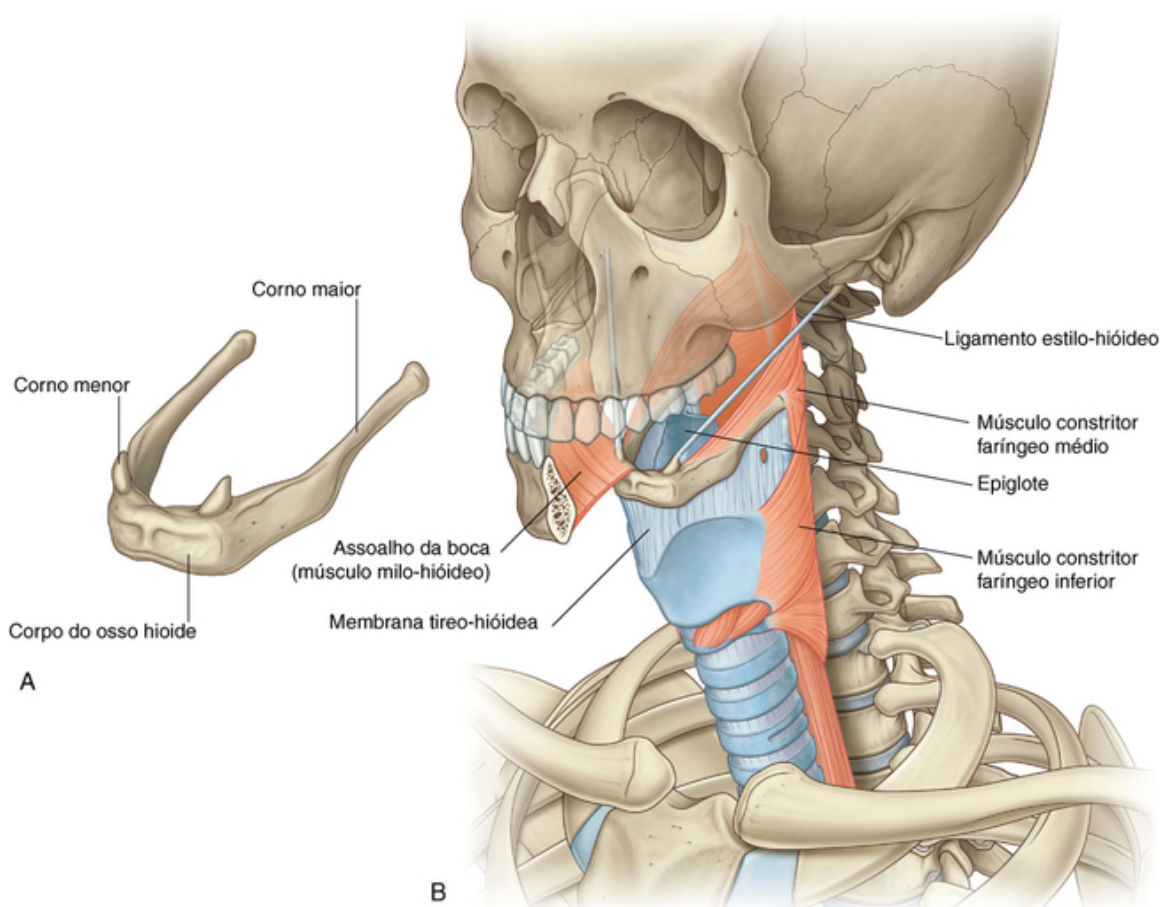
As duas vértebras cervicais superiores (C1 e C2) são modificadas para a movimentação da cabeça (Fig. 8.8B-E; ver também Capítulo 2).

## Osso hioide

O osso hioide é um pequeno osso em forma de U (Fig. 8.9A), orientado no plano horizontal, logo acima da



laringe, na qual pode ser palpado e movido de um lado para o outro.



**FIG. 8.9** Osso hioide. **A.** Osso. **B.** Fixações.

- O **corpo do osso hioide** se situa anteriormente e forma a base do U.

- Os dois braços do U (**cornos maiores**) se projetam posteriormente a partir das extremidades laterais do corpo.

O osso hioide não se articula diretamente com nenhum outro elemento ósseo da cabeça e do pescoço.

O osso hioide é uma âncora óssea de grande mobilidade e força para alguns músculos e diversas estruturas de tecidos moles da cabeça e do pescoço. De maneira significativa, ele se encontra na interface entre três compartimentos dinâmicos:

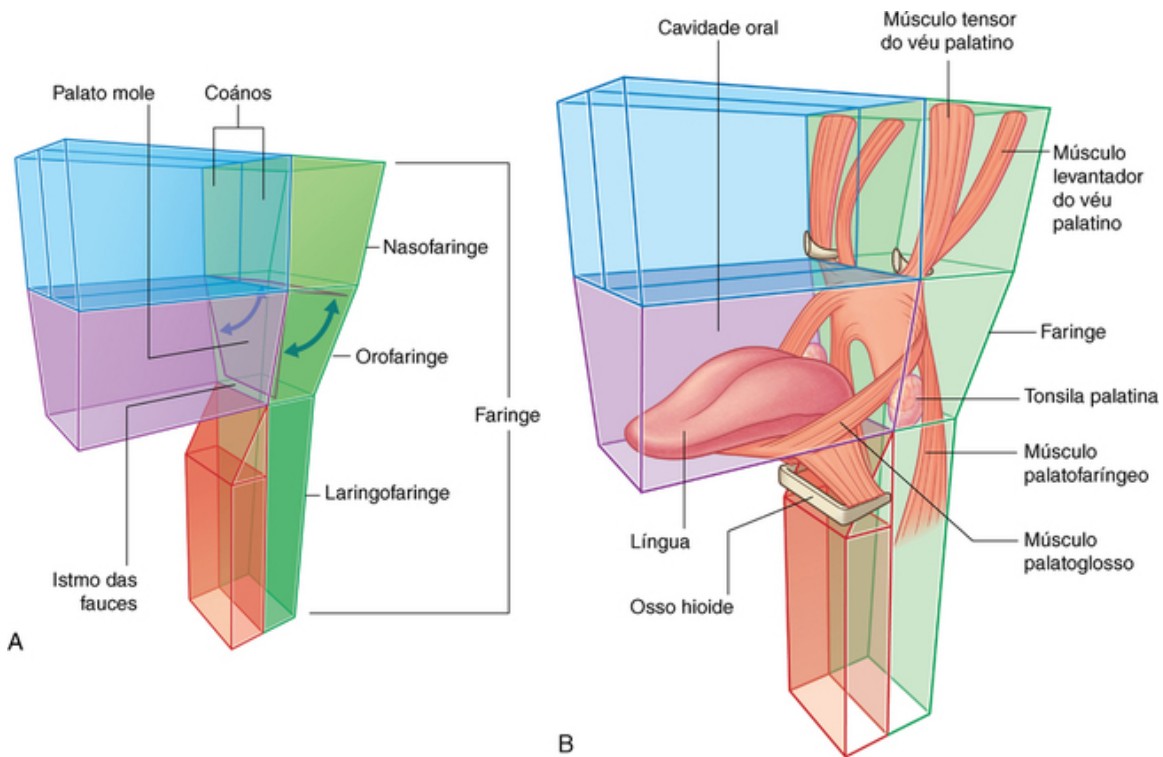
- Superiormente ele se fixa no assoalho da cavidade oral.

- Inferiormente ele se fixa na laringe.

- Posteriormente ele se fixa na faringe (Fig. 8.9B).

### Palato mole

O palato mole é uma estrutura de tecido mole semelhante a uma aba “presa como uma dobradiça” à parte posterior do palato duro (Fig. 8.10A), com a margem posterior livre. Ele pode ser levantado e abaixado por músculos (Fig. 8.10B).



**FIG. 8.10** Palato mole. **A.** Posição. **B.** Músculos.

Podem-se ver claramente o palato mole e as estruturas a ele associadas através da boca aberta.

## Músculos

Os músculos esqueléticos da cabeça e do pescoço podem ser agrupados com base na função, na inervação e na derivação embriológica.

### Na cabeça

Os grupos musculares na cabeça incluem:

- os músculos extrínsecos do olho (movem o bulbo do olho e abrem a pálpebra superior);
- os músculos da orelha média (ajustam o movimento dos ossos da orelha média);
- os músculos da expressão facial (movem a face);
- os músculos da mastigação (movem a articulação temporomandibular);
- os músculos do palato mole (levantam e abaixam o palato);
- os músculos da língua (movem a língua e alteram seu contorno).

### No pescoço

Os principais grupos musculares do pescoço incluem:

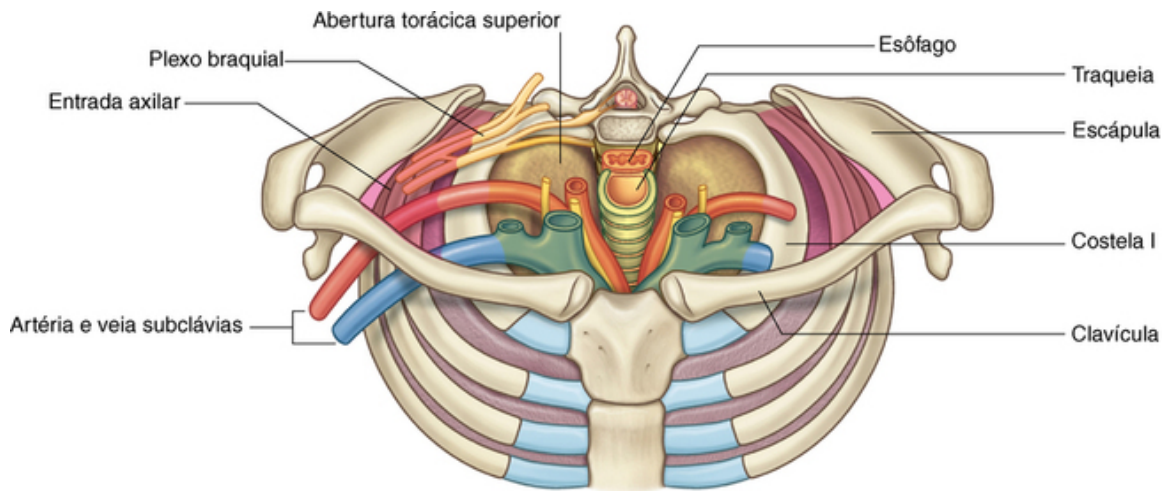
- músculos da faringe (contraem e levantam a faringe);
- músculos da laringe (ajustam as dimensões da via aérea);
- músculos infra-hióideos (posicionam a laringe e o osso hioide no pescoço);
- músculos do cinturão cervical externo (movem a cabeça e o membro superior);
- músculos posturais no compartimento muscular do pescoço (posicionam o pescoço e a cabeça).

## Relações com outras regiões

### Tórax

A **abertura superior do tórax (desfiladeiro torácico)** se abre diretamente na base do pescoço (Fig. 8.11). As estruturas que transitam entre a cabeça e o tórax passam em sentido ascendente e descendente pela abertura superior do tórax e pelos compartimentos viscerais do pescoço. Na base do pescoço, a traqueia se situa imediatamente anterior ao esôfago, que se encontra diretamente anterior à coluna vertebral. Há veias, artérias e nervos importantes anteriores e lateralmente à traqueia.





**FIG. 8.11** Abertura superior do tórax e entrada axilar.

## Membros superiores

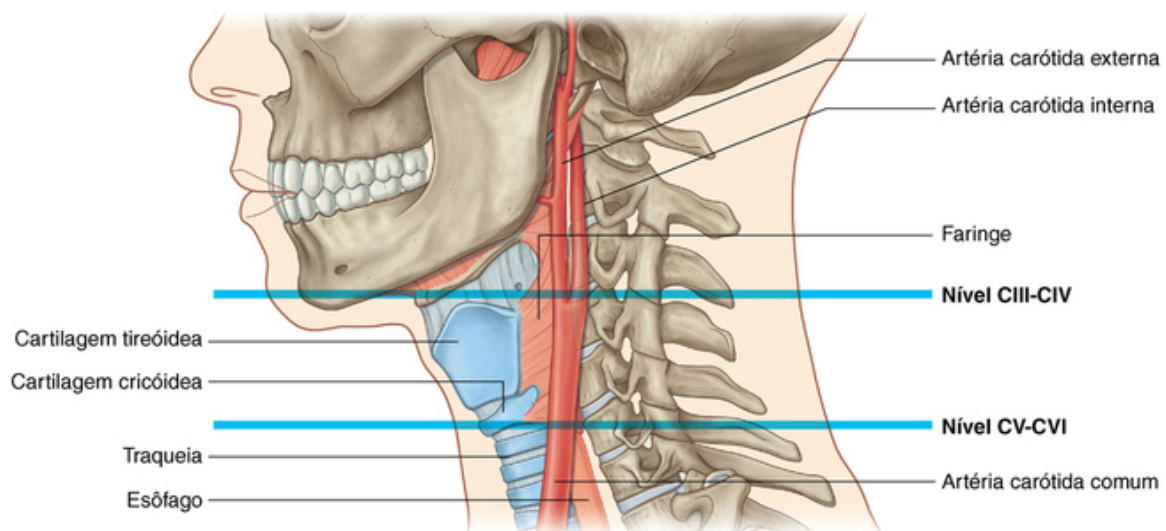
Há uma entrada da axila (porta de entrada para o membro superior) de cada lado da abertura superior do tórax, na parte inferior do pescoço (Fig. 8.11).

- Estruturas, como os vasos sanguíneos, passam sobre a primeira costela em seu trajeto entre a entrada da axila e o tórax.
- Os componentes cervicais do plexo braquial passam diretamente pela entrada da axila em seu trajeto do pescoço aos membros superiores.

## Características principais

### Níveis vertebrais CIII/CIV e CV/CVI

Os dois níveis vertebrais importantes no pescoço (Fig. 8.12) são:



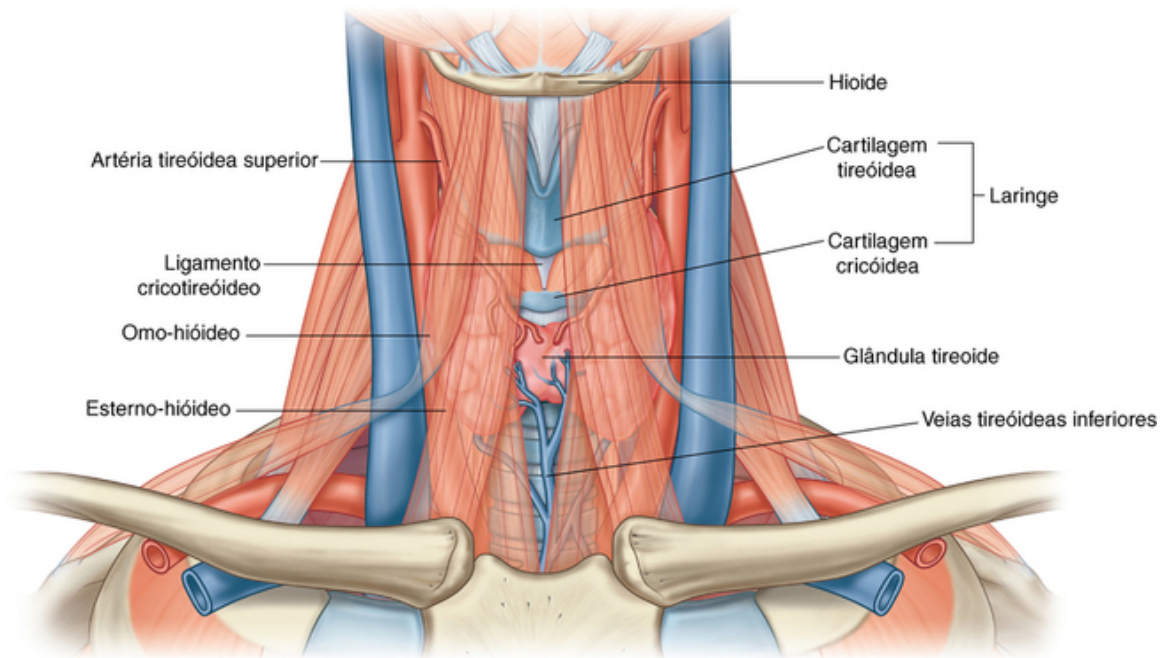
**FIG. 8.12** Níveis vertebrais importantes – CIII/CIV e CV/CVI.

- entre CIII e CIV, aproximadamente na borda superior da cartilagem tireoide da laringe (a qual pode ser palpada) e no local onde a principal artéria de cada lado do pescoço (a **artéria carótida comum**) bifurca-se em artéria carótida interna e artéria carótida externa; e
- entre CV e CVI, local que marca o limite inferior da faringe e da laringe, e o limite superior da traqueia e do esôfago – o entalhe entre a cartilagem cricoide da laringe e o primeiro anel traqueal pode ser palpado. A artéria carótida interna não tem ramos no pescoço e sobe até o crânio para suprir a maior parte do cérebro.

Ela também supre o olho e a órbita. Outras regiões da cabeça e do pescoço são supridas por ramos da artéria carótida externa.

### Vias aéreas no pescoço

A laringe (Fig. 8.13) e a traqueia são anteriores ao sistema digestório no pescoço e podem ser acessadas diretamente quando as partes superiores do sistema são bloqueadas. Uma **cricotireotomia** é o acesso mais rápido e fácil para a via aérea e se faz através do **ligamento cricotireóideo** (membrana cricovocal, membrana cricotireóidea), entre as cartilagens cricóidea e tireóidea da laringe. O ligamento pode ser palpado na linha mediana, e em geral há apenas pequenos vasos sanguíneos, tecido conjuntivo e pele (porém, ocasionalmente, um pequeno lobo da glândula tireoide – lobo piramidal) sobrejacentes a ele. Em um nível inferior, a via aérea pode ser acessada cirurgicamente, através da parede anterior da traqueia, por uma **traqueostomia**. Essa via de entrada é complicada, porque grandes veias e parte da glândula tireoide são sobrejacentes a essa região.



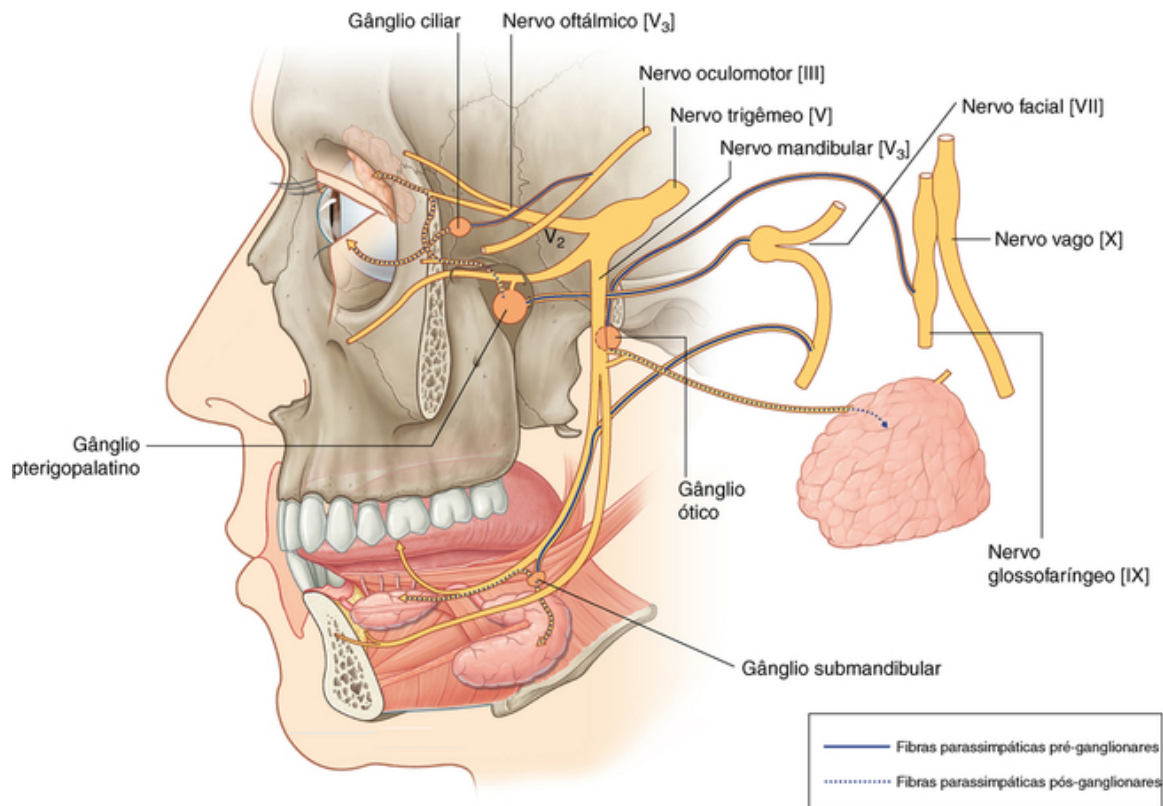
**FIG. 8.13** Laringe e estruturas associadas no pescoço.

### Nervos cranianos

Há 12 pares de nervos cranianos, e a característica que os define é que eles saem da cavidade do crânio por forames ou fissuras.

Todos os nervos cranianos inervam estruturas da cabeça ou do pescoço. Além disso, o **nervo vago [X]** desce pelo pescoço até o tórax e o abdome, no qual inerva as vísceras.

As fibras parassimpáticas da cabeça são levadas para fora do encéfalo como parte de quatro nervos cranianos – o nervo oculomotor [III], o nervo facial [VII], o nervo glossofaríngeo [IX] e o nervo vago [X] (Fig. 8.14). As fibras parassimpáticas do nervo oculomotor [III], do nervo facial [VII] e do nervo glossofaríngeo [IX] destinadas a tecidos-alvo na cabeça saem desses nervos e são distribuídas com ramos do nervo trigêmeo [V].



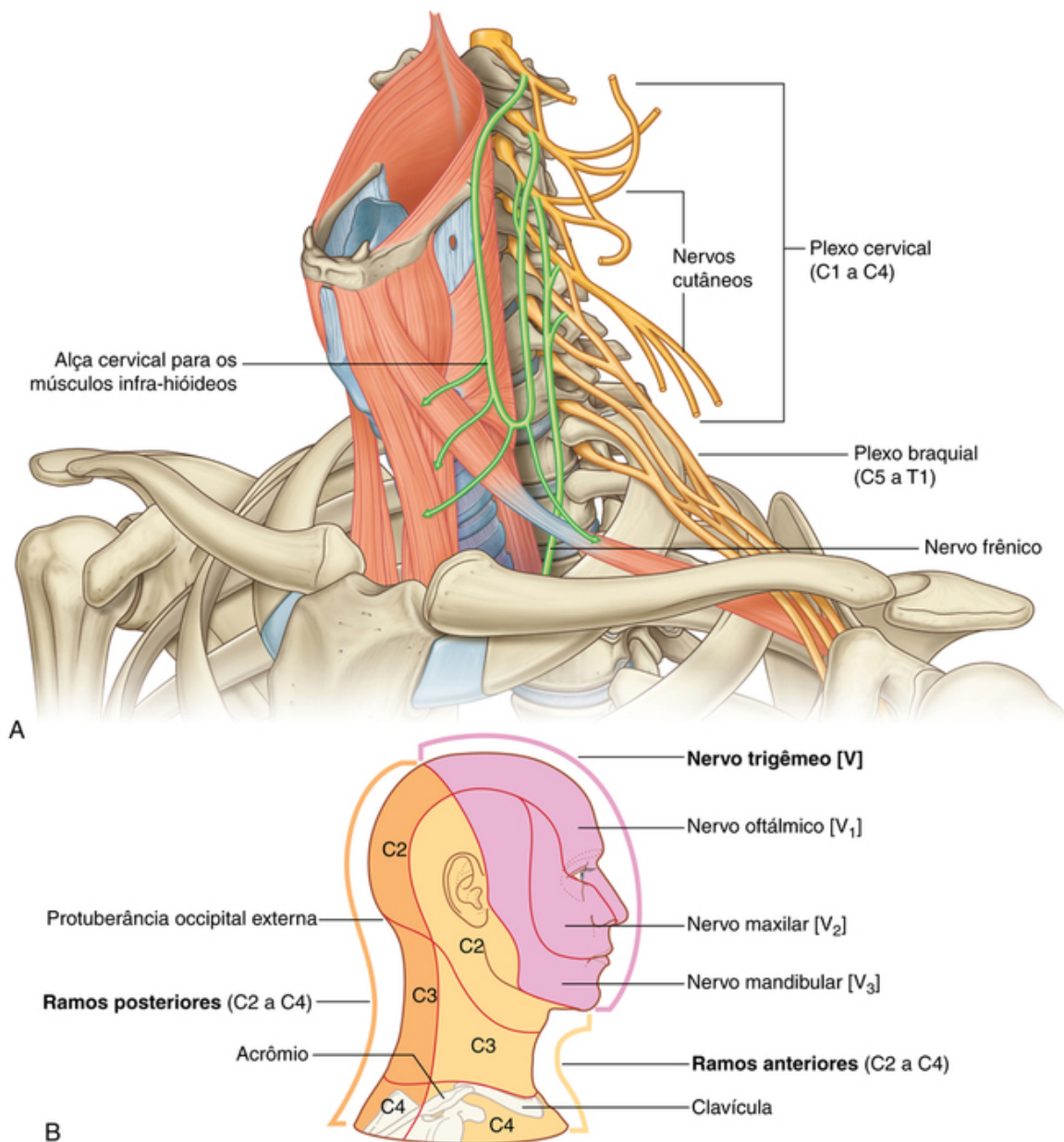
**FIG. 8.14** Nervos cranianos e inervação parassimpática.

O nervo vago [X] sai da cabeça e do pescoço e leva fibras parassimpáticas às vísceras torácicas e abdominais.

### Nervos cervicais

Há oito nervos cervicais (C1 a C8):

- C1 a C7 emergem do canal vertebral acima de suas respectivas vértebras.
- C8 emerge dentre as vértebras C7 e T1 (Fig. 8.15A).



**FIG. 8.15** Nervos cervicais. **A.** Estrutura. **B.** Dermátomos.

Os ramos anteriores de C1 a C4 formam o **plexo cervical**. Os ramos principais desse plexo suprem os músculos infra-hióideos, o diafragma (nervo frênico), a pele das partes anterior e lateral do pescoço, a pele da parede torácica superior e a pele das partes inferiores da cabeça (Fig. 8.15B).

Os ramos anteriores de C5 a C8, com um grande componente do ramo anterior de T1, formam o **plexo braquial**, que inerva o membro superior.

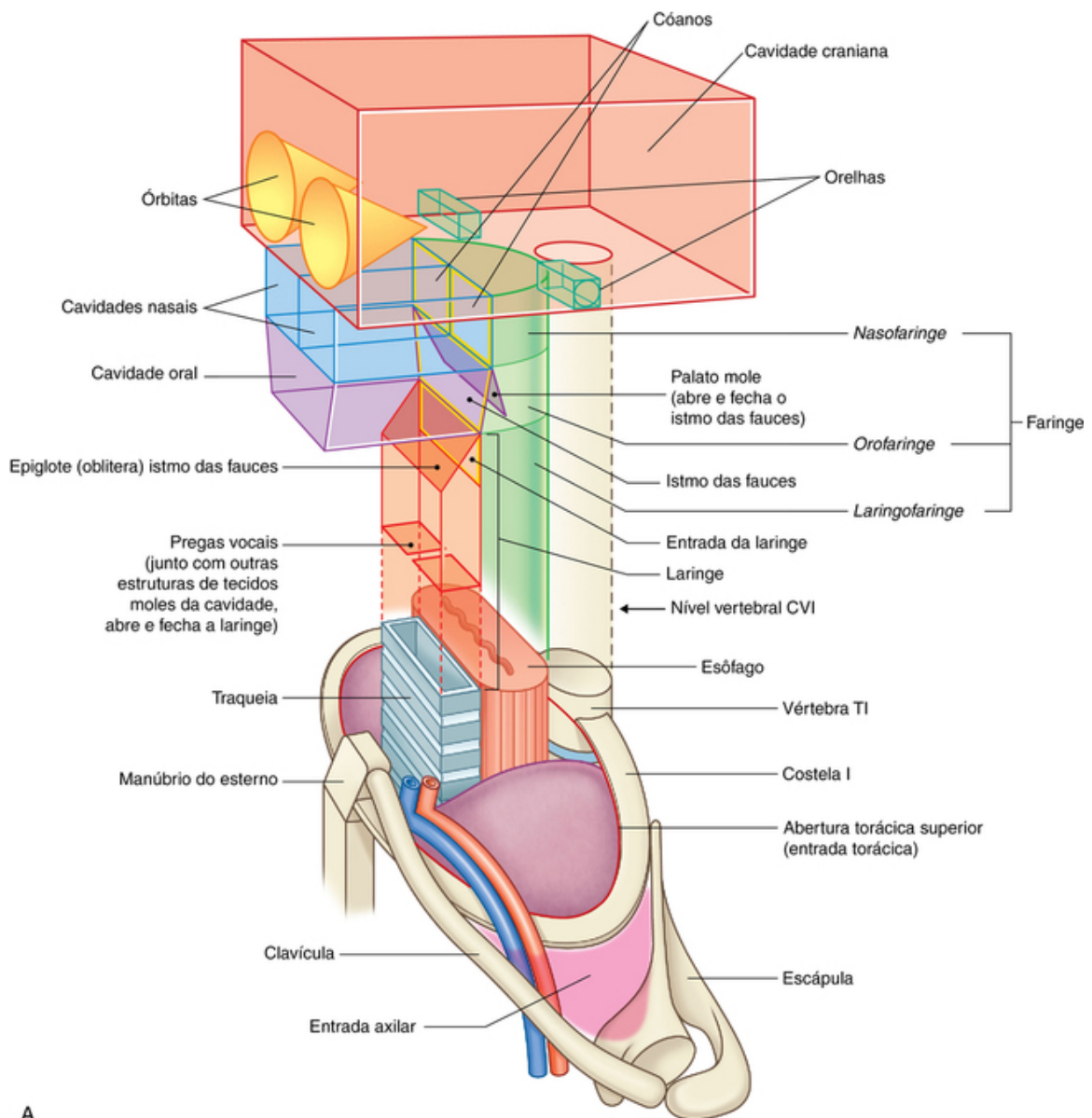
### Divisão funcional das vias dos sistemas digestório e respiratório

A faringe é uma câmara comum para os sistemas digestório e respiratório. Consequentemente, a respiração pode ocorrer tanto pelo nariz quanto pela boca, e o material da cavidade oral pode potencialmente passar ao esôfago ou à laringe. Importante:

- A via aérea inferior pode ser acessada pela cavidade oral por entubação.
- O trato digestório (esôfago) pode ser acessado pela cavidade oral por tubos de alimentação.

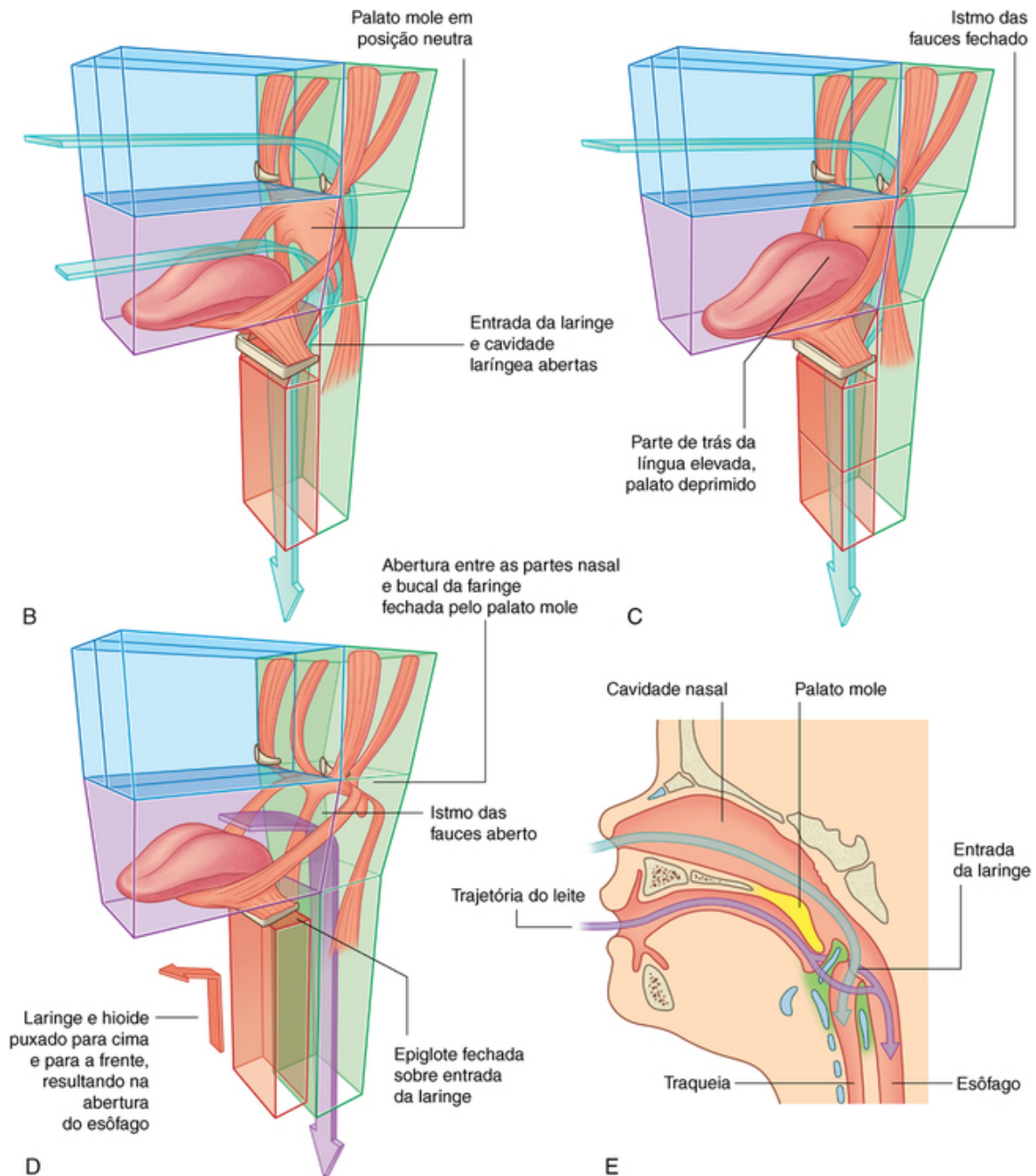
Normalmente o palato mole, a epiglote e as estruturas de tecido mole na laringe agem como válvulas para impedir que alimentos sólidos e líquidos passem às partes inferiores do sistema respiratório (Fig. 8.16A).





A





**FIG. 8.16** Laringe, palato mole, epiglote e istmo das fauces. **A.** Disposição geral. **B.** Respiração normal. **C.** Respiração com alimentos ou água na cavidade oral. **D.** Deglutição. **E.** Em um recém-nascido.

Durante a respiração normal, a via aérea fica aberta e o ar passa livremente pelas cavidades nasais (ou a cavidade oral), pela faringe, laringe e traqueia (Fig. 8.16A). O lúmen do esôfago fica normalmente fechado porque, diferentemente da via aérea, ele não tem estruturas ósseas de sustentação para mantê-lo aberto.

Quando a cavidade oral está cheia de alimentos líquidos ou sólidos, o palato mole é movido para baixo (abaixado) para fechar o istmo das fauces, permitindo, assim, a manipulação dos alimentos sólidos e líquidos na cavidade oral durante a respiração (Fig. 8.16C).

À deglutição, o palato mole e partes da laringe agem como válvulas para assegurar o movimento apropriado dos alimentos da cavidade oral ao esôfago (Fig. 8.16D).

O palato mole se eleva para abrir o istmo das fauces, separando, ao mesmo tempo, a parte nasal da faringe da parte oral. Isso impede que alimentos sólidos e líquidos subam até a parte nasal da faringe e as cavidades nasais.

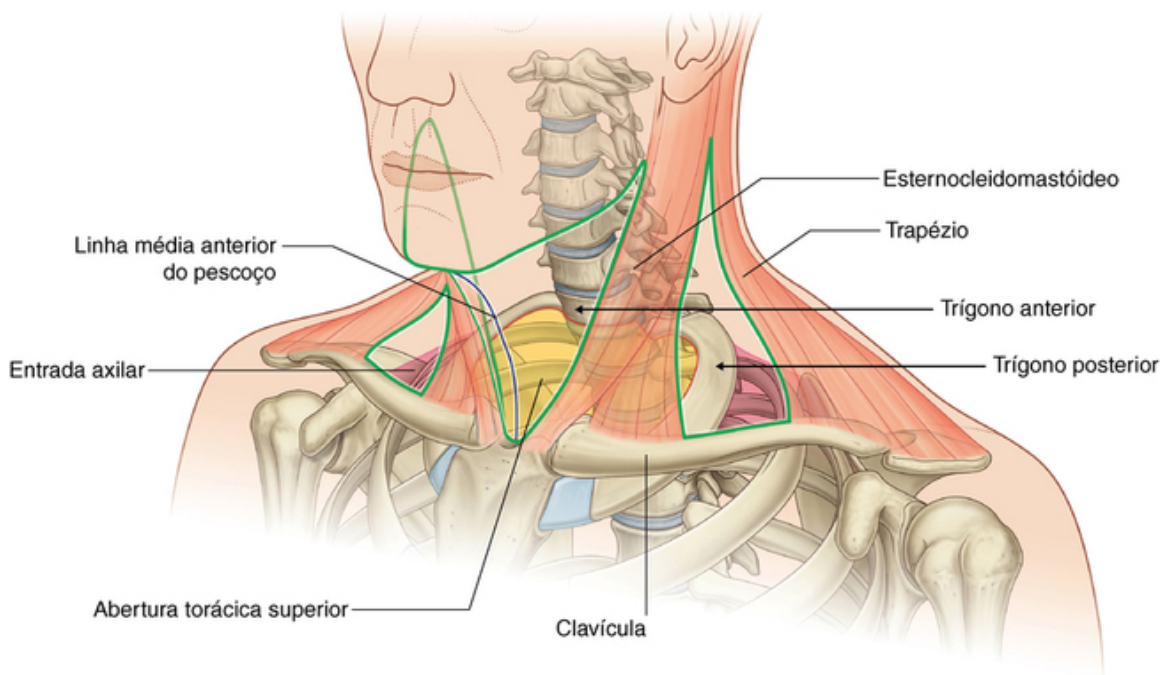
A epiglote da laringe fecha o ádito da laringe, e grande parte da cavidade da laringe é ocluída pela oposição das pregas vocais e das pregas vestibulares superiormente a elas. Além disso, a laringe é puxada para cima e

para a frente para facilitar o movimento de sólidos e líquidos sobre a laringe fechada e em torno dela para dentro do esôfago.

Em recém-nascidos, a laringe é mais alta no pescoço e a epiglote está acima do nível do palato mole (Fig. 8.16E). Assim, os bebês podem mamar e respirar ao mesmo tempo. O líquido segue ao redor da laringe sem qualquer perigo de entrar nas vias aéreas. Durante o segundo ano de vida, a laringe desce para a região inferior do pescoço, posição característica dos adultos.

### Trígonos do pescoço

Os dois músculos (trapézio e esternocleidomastóideo) que fazem parte do cinturão cervical externo dividem o pescoço em trígono anterior e posterior de cada lado (Fig. 8.17).



**FIG. 8.17** Trígono anterior e trígono posterior do pescoço.

Os limites de cada trígono anterior são:

- a linha mediana vertical do pescoço;
- margem inferior da mandíbula;
- a margem anterior do músculo esternocleidomastóideo.

O trígono posterior é limitado:

- pelo terço médio da clavícula.
- pela margem anterior do trapézio.
- pela margem posterior do esternocleidomastóideo.

Pode-se ter acesso às estruturas importantes que passam entre a cabeça e o tórax através do trígono anterior.

O trígono posterior situa-se, em parte, sobre a entrada da axila e se associa a estruturas (nervos e vasos) que passam para dentro e para fora do membro superior.

## Anatomia regional

### Crânio

O crânio tem 22 ossos, excluindo-se os ossículos da orelha média. Com exceção da mandíbula, que forma o maxilar inferior, os ossos do crânio estão ligados uns aos outros por suturas, são imóveis e formam o **crânio**.

O crânio pode ser subdividido em:

- uma parte abobadada superior (a **calvária**), que cobre a cavidade do crânio que contém o encéfalo (neurocrânio);

- a base, que constitui o assoalho da cavidade do crânio; e
- uma parte anterior inferior – o **esqueleto facial (viscerocrânio)**.

Os ossos que formam a calvária são, principalmente, os ossos temporal e parietal, que são pares, e partes dos ossos frontal, esfenóide e occipital, que são ímpares.

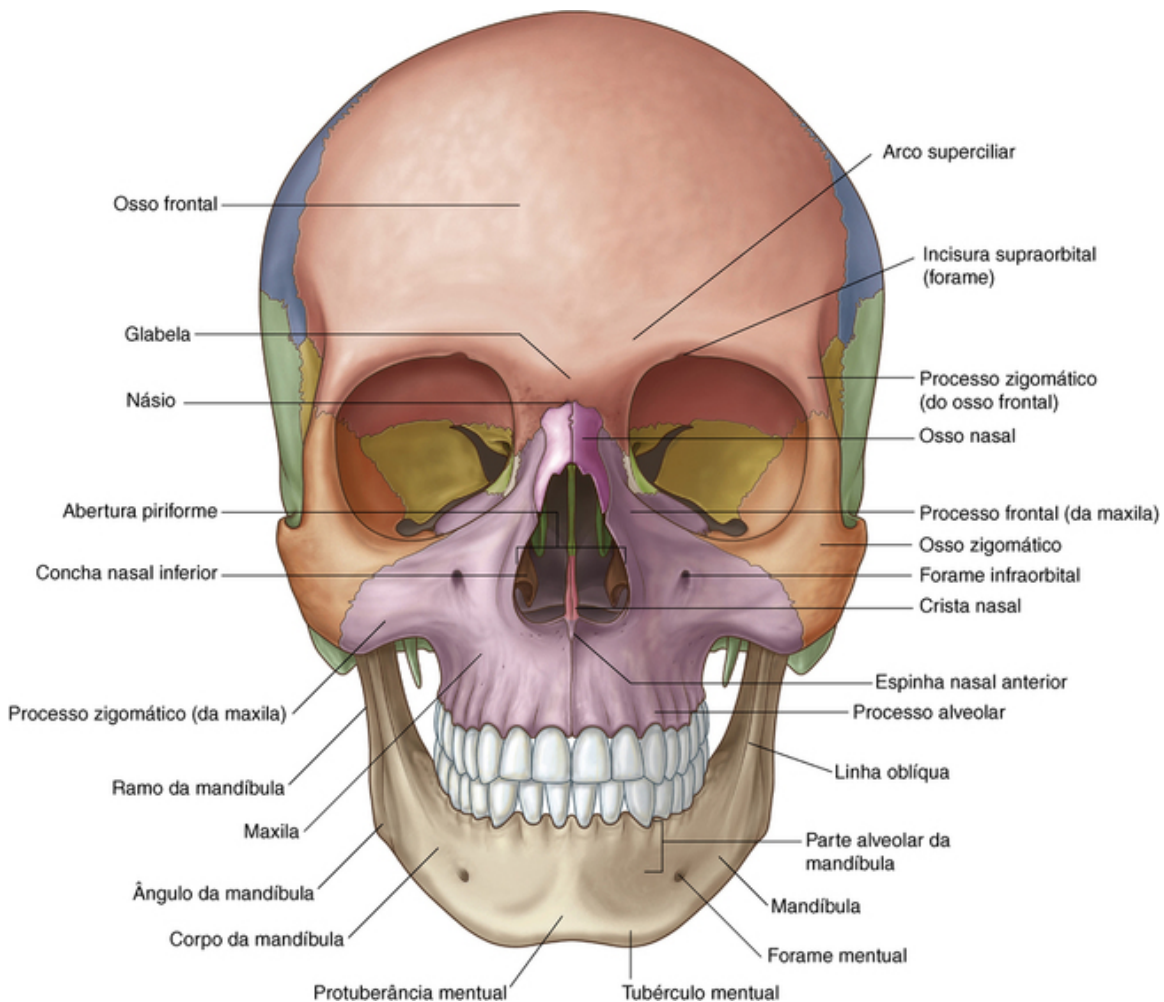
Os ossos que formam a base do crânio são, principalmente, partes dos ossos esfenóide, temporal e occipital.

Os ossos que formam o esqueleto facial são os ossos nasais, palatinos, lacrimais, zigomáticos, maxilares e as conchas nasais inferiores, que são pares, e o osso vômer, que é ímpar.

A mandíbula não faz parte do crânio nem é parte do esqueleto facial.

## Vista anterior

A vista anterior do crânio inclui a **fronte**, superiormente, as órbitas, inferiormente, e a **região nasal**, parte da face entre a órbita, a maxila e a mandíbula (Fig. 8.18).



**FIG. 8.18** Vista anterior do crânio.

## Osso frontal

A fronte consiste no **osso frontal**, que também forma a parte superior da margem de cada órbita (Fig. 8.18).

Imediatamente acima da orla da órbita, de cada lado, estão os elevados **arcos superciliares**. Esses arcos são mais pronunciados em homens que em mulheres. Entre esses arcos se encontra uma pequena depressão (a **glabela**).

Claramente visível na parte medial da orla superior de cada órbita encontra-se o **forame supraorbital** (**incisura supraorbital**; Tabela 8.1).

**Tabela 8.1****Forames externos do crânio**

Forame	Estruturas que passam pelo forame
VISTA ANTERIOR	
Forame supraorbital	Nervo e vasos supraorbitais
Forame infraorbital	Nervo e vasos infraorbitais
Forame mental	Nervo e vasos mentuais
VISTA LATERAL	
Forame zigomaticofacial	Nervo zigomaticofacial
VISTA SUPERIOR	
Forame parietal	Veias emissárias
VISTA INFERIOR	
Forames incisivos	Nervo nasopalatino, vasos esfenopalatinos
Forame palatino maior	Nervo e vasos palatinos maiores
Forames palatinos menores	Nervo e vasos palatinos menores
Canal pterigóideo	Nervo e vasos pterigóideos
Forame oval	Nervo mandibular [V <sub>3</sub> ]; nervo petroso menor
Forame espinhoso	Artéria meníngea média
Forame lacerado	Preenchido com cartilagem
Canal carótico	Artéria carótica interna e plexo nervoso
Forame magno	Continuação do cérebro e medula espinal; artérias vertebrais e plexos nervosos; artéria espinal anterior e artéria espinal posterior; raízes do nervo acessório [XI]; meninges
Canal condilar	Veias emissárias
Canal hipoglosso	Nervo hipoglosso [XII] e vasos
Forame jugular	Veia jugular interna; seio petroso inferior; nervo glossofaríngeo [IX]; nervo vago [X]; nervo acessório [XI]
Forame estilomastoide	Nervo facial [VII]

Medialmente, o osso frontal se projeta inferiormente, formando uma parte da margem medial da órbita.

Lateralmente, o **processo zigomático** do osso frontal se projeta inferiormente, formando a margem lateral superior da órbita. Esse processo se articula com o **processo frontal** do osso zigomático.

### Ossos zigomático e nasal

A margem lateral inferior da órbita, assim como a parte lateral da margem inferior da órbita, é formada pelo **osso zigomático**.

Superiormente, na região nasal, os ossos nasais pares se articulam uns com os outros na linha mediana e com o osso frontal superiormente. O centro da **sutura frontonasal**, formado pela articulação dos ossos nasais com o osso frontal, é o **násio**.

Lateralmente, cada osso nasal se articula com o **processo frontal** de cada maxila.

Inferiormente, a **abertura piriforme** é a grande abertura na região nasal e a abertura anterior da cavidade nasal. Ela é limitada, superiormente, pelos ossos nasais e, lateral e inferiormente, pelas maxilas.

São visíveis, pela abertura piriforme, as **cristas nasais** fundidas, que formam a parte inferior do **septo nasal** ósseo e terminam anteriormente como a **espinha nasal anterior** e as **conchas nasais inferiores** pares.

## Maxilas

A parte da face entre a órbita e os dentes superiores é formada pelo par de maxilas.

Superiormente, cada maxila contribui para as margens inferior e medial da órbita.

O **processo zigomático** de cada maxila se articula lateralmente com o osso zigomático, e o processo frontal de cada maxila se articula medialmente com o osso frontal.

Inferiormente, a parte de cada maxila, lateralmente à abertura da cavidade nasal, é chamada de **corpo da maxila**.

Na superfície anterior do corpo da maxila, imediatamente abaixo da margem inferior da órbita, situa-se o **forame infraorbital** (Tabela 8.1).

Inferiormente, cada maxila termina como o **processo alveolar**, que contém os dentes.

## Mandíbula

A mandíbula é a estrutura mais inferior na parte anterior do crânio. Ela consiste do **corpo da mandíbula**, anteriormente, e do **ramo da mandíbula**, posteriormente. Estes se encontram posteriormente no **ângulo da mandíbula**. Todas essas partes são visíveis, até certo ponto, na parte anterior.

O corpo da mandíbula é dividido arbitrariamente em duas partes:

- A parte inferior é a **base da mandíbula**.

- A parte superior é a **parte alveolar da mandíbula**.

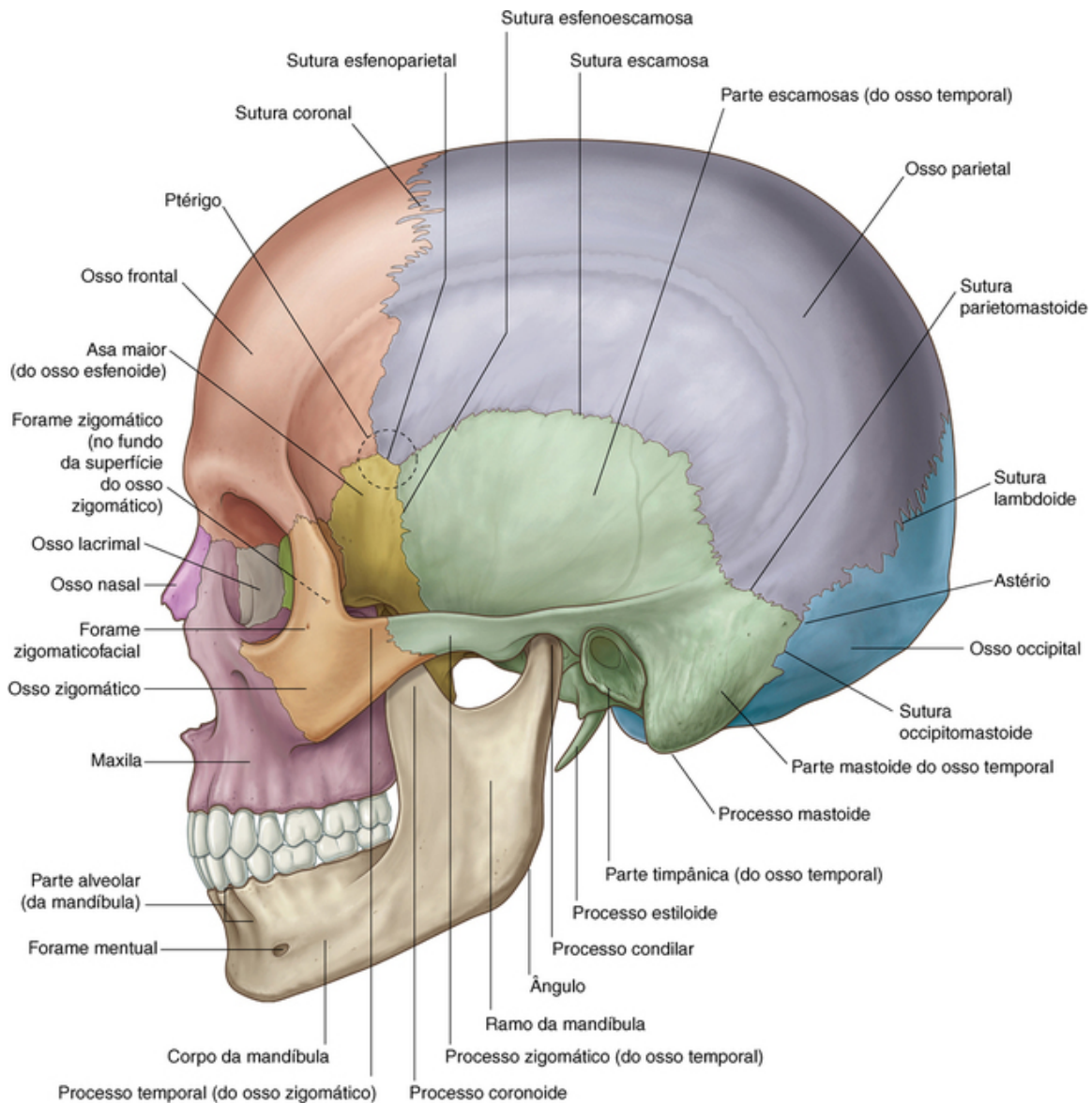
A parte alveolar da mandíbula contém os dentes e é reabsorvida quando os dentes são removidos. A base da mandíbula tem uma tumefação na linha mediana (a **protuberância mental**) em sua superfície anterior, no ponto em que os dois lados da mandíbula se encontram. Imediatamente laterais à protuberância mental, de cada lado, estão saliências ligeiramente mais pronunciadas (**tubérculos mentuais**).

Lateralmente, um **forame mental** (Tabela 8.1) é visível a meio caminho entre a borda superior da parte alveolar da mandíbula e a borda inferior da base da mandíbula. Continuando além desse forame, há uma crista (a **linha oblíqua**) que vai da parte anterior do ramo até o corpo da mandíbula. A linha oblíqua é um ponto de fixação para os músculos que abaixam o lábio inferior.

## Vista lateral

A vista lateral do crânio consiste na parede lateral do crânio, que inclui partes laterais da calvária e do esqueleto facial, e de metade da mandíbula (Fig. 8.19).





**FIG. 8.19** Vista lateral do crânio.

- Os ossos que formam a parte lateral da calvária incluem os ossos frontal, parietal, occipital, esfenóide e temporal.
- Os ossos que formam a parte visível do esqueleto facial incluem os ossos nasal, maxilar e zigomático.
- A mandíbula forma a parte visível do maxilar inferior.

### Parte lateral da calvária

A parte lateral da calvária começa anteriormente no osso frontal. Nas regiões superiores, o osso frontal se articula ao osso parietal na **sutura coronal**. O osso parietal se articula então ao osso occipital na **sutura lambdoídea**.

Nas partes inferiores da porção lateral da calvária, o osso frontal se articula à **asa maior do osso esfenóide** (Fig. 8.19), que se articula então ao **osso parietal na sutura esfenoparietal** e à borda anterior do osso temporal na **sutura esfenoescamosa**.

A junção em que os ossos frontal, parietal, esfenóide e temporal estão em grande proximidade é o **ptério**. As consequências clínicas de uma fratura do crânio nessa área podem ser muito graves: o osso, nessa área, é particularmente fino e é sobrejacente à divisão anterior da artéria meníngea média, que pode se romper, ocasionando um hematoma extradural.

A articulação final, através da parte inferior do aspecto lateral da calvária, se encontra entre o osso temporal e o osso occipital, na **sutura occipitomastoídea**.

## Osso temporal

Um osso que contribui, de forma importante, para a parte inferior da parede lateral do crânio é o osso temporal (Fig. 8.19), que consiste em várias partes:

- A **parte escamosa** tem a aparência de uma grande placa achatada, forma as partes anterior e superior do osso temporal, contribui para a parede lateral do crânio e se articula anteriormente à asa maior do osso esfenóide, na sutura esfenoescaamosa, e ao osso parietal superiormente, na sutura escamosa.
- O **processo zigomático** é uma projeção óssea anterior da superfície inferior da parte escamosa do osso temporal, que, inicialmente, se projeta lateralmente e depois se curva anteriormente e se articula ao processo temporal do osso zigomático formando o **arco zigomático**.
- Imediatamente abaixo da origem do processo zigomático da parte escamosa do osso temporal se encontra a **parte timpânica** do osso temporal, e claramente visível na superfície dessa parte está o **poro acústico externo**, que leva ao **meato acústico externo** (canal da orelha).
- A região petromastóidea, que é geralmente separada em uma **parte petrosa** e uma **parte mastóidea** para fins descritivos.

A parte mastóidea é a parte mais anterior do osso temporal e é a única parte da região petromastóidea do osso temporal vista em uma perspectiva lateral do crânio. Ela é contínua com a parte escamosa do osso temporal anteriormente e se articula com o osso parietal superiormente, na **sutura parietomastóidea**, e com o osso occipital posteriormente, na sutura occipitomastóidea. Essas duas suturas são contínuas uma à outra, e a sutura parietomastóidea é contínua com a sutura escamosa.

Inferiormente, uma grande proeminência óssea (o **processo mastoide**) se projeta da borda inferior da parte mastóidea do osso temporal. Este é um ponto de fixação para vários músculos.

Medialmente ao processo mastoide, o **processo estilóide** se projeta a partir da borda inferior do osso temporal.

## Parte visível do esqueleto facial

Os ossos do viscerocrânio visíveis em uma perspectiva lateral do crânio incluem o osso nasal, a maxila e o osso zigomático (Fig. 8.19), da seguinte forma:

- Um osso nasal anteriormente.
- A maxila, com seu processo alveolar, contendo dentes; anteriormente, ela se articula ao osso nasal; superiormente, ela contribui para a formação das bordas inferior e medial da órbita; medialmente, seu processo frontal se articula ao osso frontal; lateralmente, seu processo zigomático se articula ao osso zigomático.
- O osso zigomático, um osso de forma irregular com uma superfície lateral arredondada, que estrutura a proeminência da bochecha, é uma peça visual central nessa perspectiva – medialmente, ele auxilia na formação da borda inferior da órbita por sua articulação com o processo zigomático da maxila; superiormente, seu processo frontal se articula ao processo frontal do osso zigomático, ajudando na formação da borda lateral da órbita; lateralmente, visto de maneira proeminente nessa perspectiva do crânio, o processo temporal horizontal do osso zigomático se projeta para trás e se articula ao processo zigomático do osso temporal, formando assim o arco zigomático.

Geralmente, um pequeno forame (o **forame zigomático-facial**; Tabela 8.1) é visível na superfície lateral do osso zigomático. Um **forame zigomático-temporal** está presente na superfície medial profunda do osso.

## Mandíbula

A última estrutura óssea visível em uma perspectiva lateral do crânio é a mandíbula. Em posição inferior, na parte anterior, ela consiste em corpo anterior da mandíbula, ramo posterior da mandíbula e ângulo da mandíbula, no ponto em que a margem inferior do corpo da mandíbula encontra a margem posterior do ramo (Fig. 8.19).

Os dentes estão na parte alveolar do corpo da mandíbula, e a protuberância mentual é visível nessa perspectiva.

O forame mentual se situa na superfície lateral do corpo e sobre a parte superior do ramo, e o **processo condilar** e o **processo coronoide** se estendem para cima.

O processo condilar está envolvido na articulação da mandíbula com o osso temporal, e o processo coronoide é o ponto de fixação do músculo temporal.

## Vista posterior

Os ossos occipital, parietal e temporal são vistos na parte posterior do crânio.

### Ossos occipital

Centralmente, a **parte achatada**, ou **escama occipital**, é a principal estrutura nessa região do crânio (Fig. 8.20). Ela se articula superiormente aos ossos parietais pareados na sutura lambdóidea e lateralmente a cada osso temporal nas suturas occipitomastóideas. Ao longo da sutura lambdóidea, podem ser observadas pequenas ilhotas ósseas (**ossos suturais**).

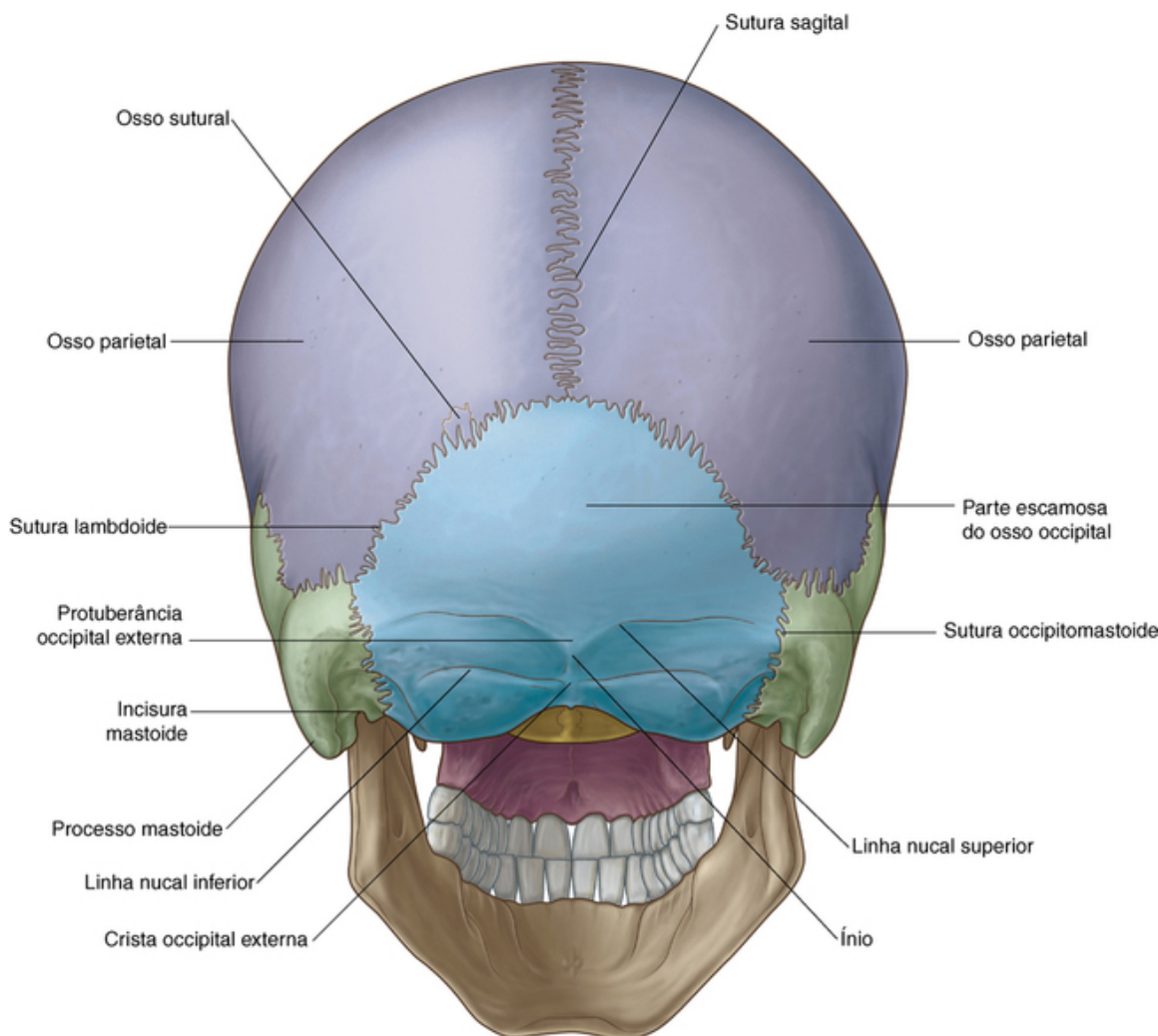


FIG. 8.20 Vista posterior do crânio.

Diversos marcos ósseos são visíveis no osso occipital. Há uma projeção na linha mediana (a **protuberância occipital externa**), com linhas curvas estendendo-se lateralmente a partir dela (**linhas nucais superiores**). O ponto mais proeminente da protuberância occipital externa é o **ínio**. Dois centímetros e meio abaixo das linhas nucais superiores, duas outras linhas (as **linhas nucais inferiores**) se curvam lateralmente. Estendendo-se para baixo, a partir da protuberância occipital externa, encontra-se a **crista occipital externa**.

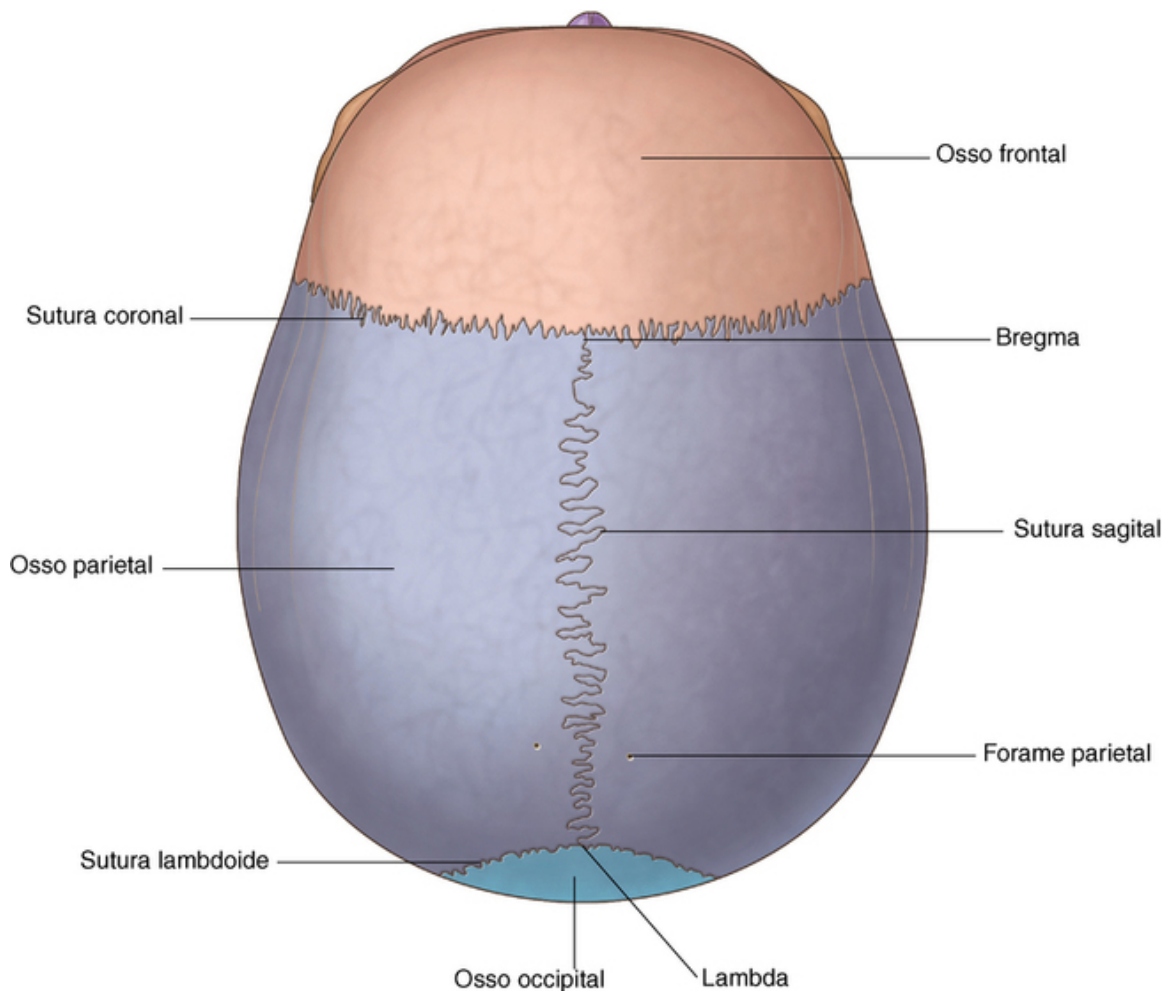
### Ossos temporais

Lateralmente, os ossos temporais são visíveis na perspectiva posterior do crânio, sendo os processos mastoide a característica proeminente (Fig. 8.20). Na borda inferomedial de cada processo mastoide há uma incisura (a **incisura mastóidea**), que é um ponto de fixação para o ventre posterior do músculo digástrico.

## Vista superior

O osso frontal, os ossos parietais e o osso occipital são vistos em uma perspectiva superior do crânio (Fig. 8.21).

Esses ossos constituem a parte superior da calvária (calota craniana).



**FIG. 8.21** Vista superior do crânio.

Em uma direção anterior para posterior:

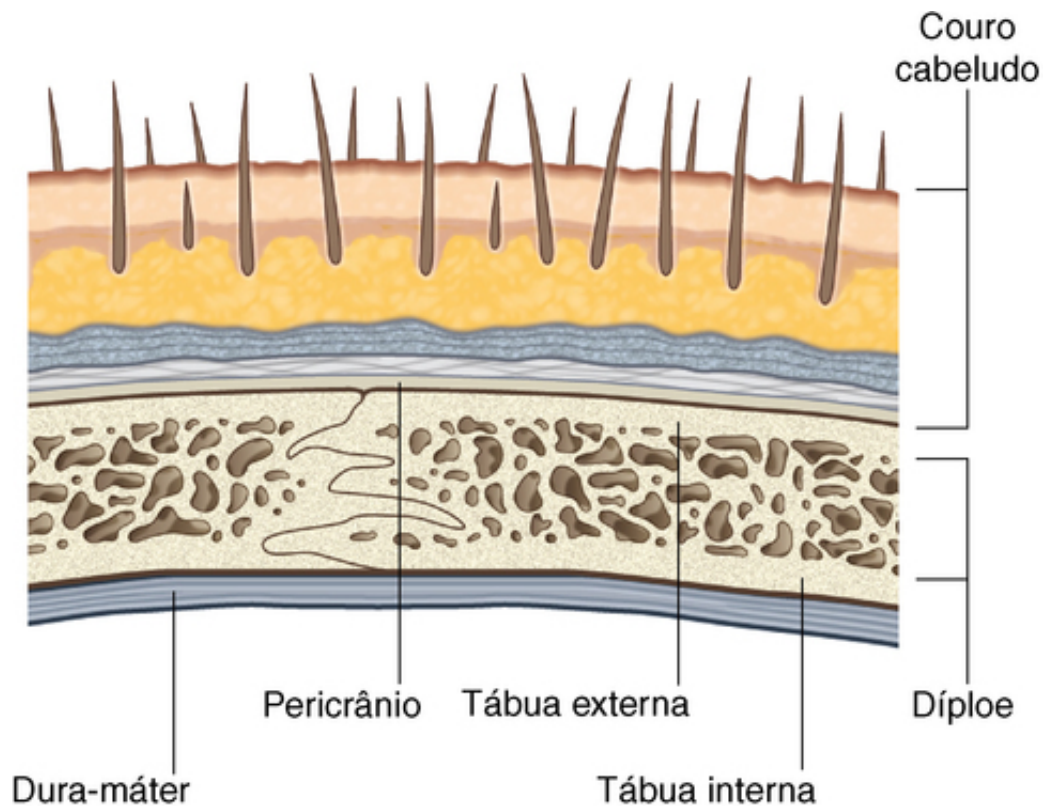
- O osso frontal, ímpar, se articula com os ossos parietais pares na sutura coronal.
- Os dois ossos parietais se articulam um com o outro na linha mediana na sutura sagital.
- Os ossos parietais se articulam com o osso occipital ímpar na sutura lambdoídea.

A junção das suturas sagital e coronal é o **bregma**, e a junção das suturas sagital e lambdoídea é o **lambda**.

Os únicos forames visíveis nessa perspectiva do crânio podem ser o par de forames parietais, em posição posterior, um sobre cada osso parietal, imediatamente lateral à sutura sagital (Fig. 8.21).

Os ossos que constituem a calvária (Fig. 8.22) são singulares em sua estrutura, que consiste em uma tábua interna e uma tábua externa de osso compacto densas, separadas por uma camada de osso esponjoso (**díploe**).



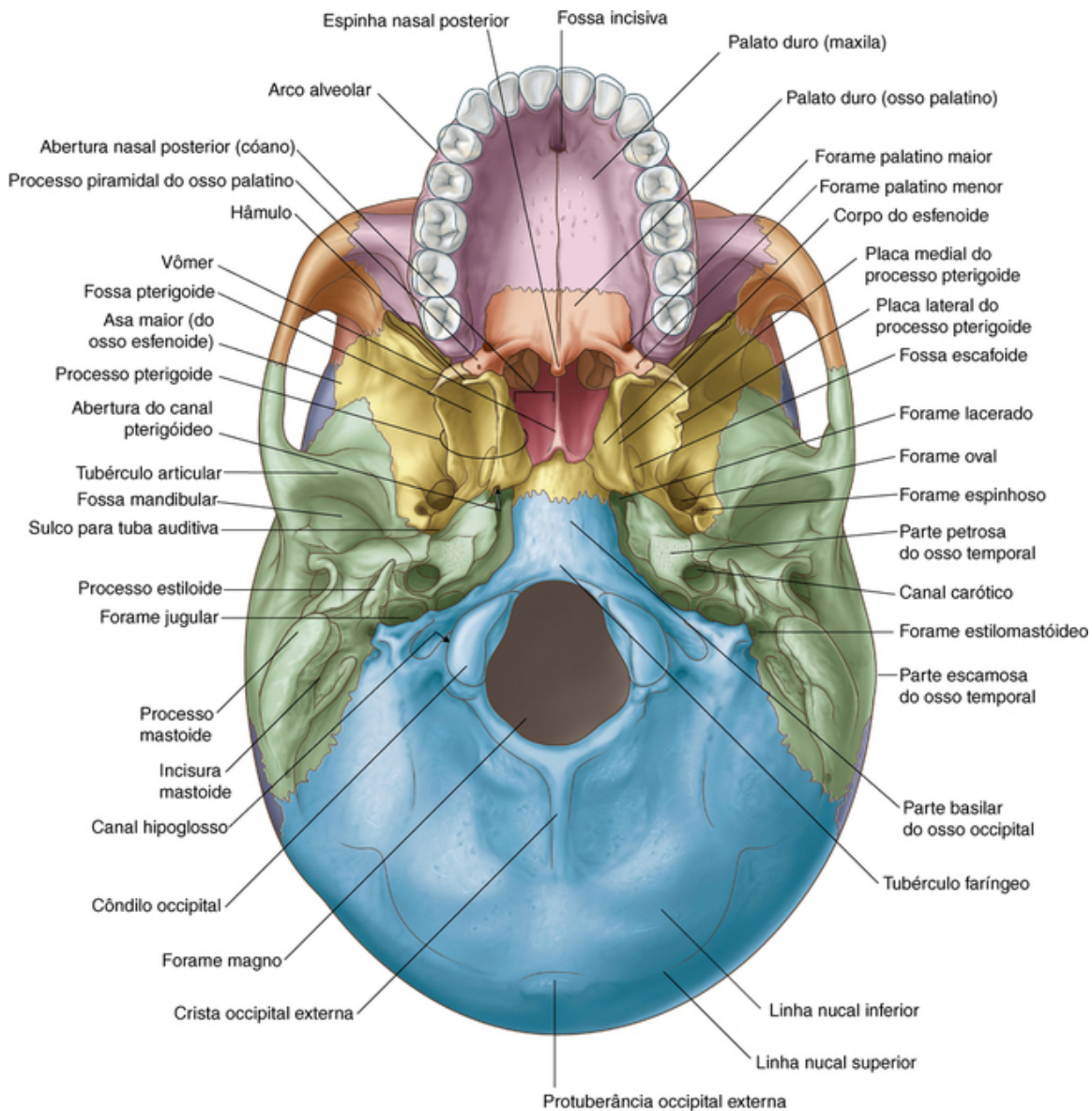


**FIG. 8.22** Calvária.

### Vista inferior

A base do crânio é observada na parte inferior e se estende anteriormente, a partir dos dentes incisivos médios, posteriormente até as linhas nucais superiores e lateralmente até os processos mastoideais e os arcos zigomáticos (Fig. 8.23).





**FIG. 8.23** Vista inferior do crânio.

Para fins descritivos, a base do crânio é, frequentemente, dividida em:

- parte anterior, que inclui os dentes e o palato duro;
- parte média, que se estende detrás do palato duro até a margem anterior do forame magno; e
- parte posterior, que se estende da borda anterior do forame magno às linhas nucais superiores.

### Parte anterior

As características principais da parte anterior da base do crânio são os dentes e o palato duro.

Os dentes se projetam a partir dos **processos alveolares** das duas maxilas. Esses processos se dispõem conjuntamente em um arco alveolar em forma de U, que margeia o palato duro em três lados (Fig. 8.23).

O **palato duro** é constituído dos **processos palatinos** de cada maxila, anteriormente, e das **lâminas horizontais** de cada **osso palatino**, posteriormente.

Os pares de processos palatinos de cada maxila se encontram na linha mediana, na **sutura palatina mediana**; os pares de maxilas e os pares de ossos palatinos se encontram na **sutura palatina transversa**, e os pares de lâminas horizontais de cada osso palatino se encontram também na **sutura palatina mediana**.

Várias características adicionais são visíveis ao se examinar o palato duro:

- a **fossa incisiva** na linha mediana anterior, imediatamente posterior aos dentes, cujas paredes contêm **forames incisivos** (as aberturas dos **canais incisivos**, que são passagens entre o palato duro e a cavidade nasal);
- os **forames palatinos maiores**, próximos à borda posterolateral do palato duro de cada lado, que levam aos

**canais palatinos maiores;**

- imediatamente posteriores aos forames palatinos maiores, há os **forames palatinos menores** no **processo piramidal** de cada osso palatino, que levam aos **canais palatinos menores;**
- uma projeção pontiaguda na linha mediana (a **espinha nasal posterior**) na borda posterior livre do palato duro.

## Parte média

A parte média da base do crânio é complexa:

- Formando a metade anterior encontram-se os ossos vômer e esfenóide.
- Formando a metade posterior encontram-se o osso occipital e os ossos temporais pares.

### Metade anterior

#### Vômer

Anteriormente, o pequeno vômer se situa na linha mediana, repousando sobre o osso esfenóide (Fig. 8.23). Ele contribui para a formação da parte óssea do septo nasal, separando os dois cóanos.

#### Esfenóide

A maior parte do aspecto anterior da parte média da base do crânio é constituída pelo osso esfenóide.

O osso esfenóide é composto de um **corpo** centralmente situado, e por **pares de asas maiores e menores** que se projetam lateralmente a partir do corpo e dois **processos pterigóides** que se projetam em sentido descendente imediatamente laterais a cada cóano.

Três partes do osso esfenóide, o corpo, as asas maiores e os processos pterigóides, são observadas na perspectiva inferior do crânio (Fig. 8.23). A asa menor do esfenóide não é vista na parte inferior.

#### Corpo

O corpo do esfenóide é um cubo ósseo centralmente situado, que contém dois grandes seios paranasais separados por um septo.

Ele se articula anteriormente aos ossos vômer, etmoide e palatino, posterolateralmente aos ossos temporais e posteriormente ao osso occipital.

#### Processos pterigóides

Estendendo-se inferiormente a partir da junção do corpo com as asas maiores encontram-se os processos pterigóides (Fig. 8.23). Cada um desses processos consiste em uma estreita **lâmina medial** e uma **lâmina lateral** mais larga, separadas pela **fossa pterigóidea**.

Cada lâmina medial do processo pterigóide termina inferiormente em uma projeção semelhante a um gancho, o **hámulo pterigóideo**, e se divide superiormente para formar a pequena e rasa **fossa escafóidea**.

Imediatamente superior à fossa escafóidea, na raiz da lâmina medial do processo pterigóide, encontra-se a abertura do **canal pterigóideo**, que se dirige para frente a partir das proximidades da margem anterior do forame magno.

#### Asa maior

Lateralmente à lâmina lateral do processo pterigóide encontra-se a asa maior do esfenóide (Fig. 8.23), que não apenas forma uma parte da base do crânio como também continua lateralmente e forma a parte da parede lateral do crânio. Ela se articula lateral e posteriormente às partes do osso temporal.

As características importantes visíveis na superfície da asa maior, em uma perspectiva inferior do crânio, são o forame oval e o forame espinhoso, sobre a borda posterolateral, estendendo-se para fora a partir da extremidade superior da lâmina lateral do processo pterigóide.

### Metade posterior

Na metade posterior da parte média da base do crânio estão o osso occipital e os pares de ossos temporais.

#### Ossó occipital

O osso occipital ou, mais especificamente, sua **parte basilar**, situa-se na linha mediana, imediatamente posterior ao corpo do esfenóide. Ele se estende posteriormente até o **forame magno** e é limitado lateralmente

pelos ossos temporais.

É proeminente sobre a parte basilar do osso occipital o **tubérculo faríngeo**, uma protuberância óssea para a fixação de partes da faringe à base do crânio (Fig. 8.23).

### Osso temporal

A parte petrosa do aspecto petromastoide de cada osso temporal se situa imediatamente lateral.

Com a aparência semelhante a uma cunha, com seu **ápice** em posição anteromedial, a parte petrosa do osso temporal fica entre a asa maior do esfenóide, anteriormente, e a parte basilar do osso occipital, posteriormente. O ápice forma um dos limites do **forame lacerado**, abertura irregular preenchida por cartilagem durante o decorrer do tempo (Fig. 8.23).

Os outros limites do forame lacerado são a parte basilar do osso occipital, medialmente, e o corpo do esfenóide, anteriormente.

A grande abertura circular do **canal carótico** se encontra posterolateralmente ao forame lacerado, ao longo da parte petrosa do osso temporal.

Entre a parte petrosa do osso temporal e a asa maior do esfenóide há um sulco na parte cartilaginosa da **tuba auditiva**. Esse sulco continua posterolateralmente até um canal ósseo na parte petrosa do osso temporal para a tuba auditiva.

Imediatamente lateral à asa maior do esfenóide se encontra a parte escamosa do osso temporal, que participa da articulação temporomandibular. Ela contém a **fossa mandibular**, concavidade em que a cabeça da mandíbula se articula à base do crânio. Uma característica importante dessa articulação é o proeminente **tubérculo articular**, projeção descendente da borda anterior da fossa mandibular (Fig. 8.23).

### Parte posterior

A parte posterior da base do crânio se estende da borda anterior do forame magno posteriormente até as linhas nucais superiores (Fig. 8.23). Ela consiste em partes do osso occipital, centralmente, e nos ossos temporais, lateralmente.

### Osso occipital

O osso occipital é o principal elemento ósseo da base do crânio (Fig. 8.23). Ele tem quatro partes organizadas em torno do forame magno, que é uma característica proeminente dessa parte da base do crânio e através do qual o encéfalo e a medula espinal são contínuos.

As partes do osso occipital são a parte escamosa, que é posterior ao forame magno, as **partes laterais**, que são laterais ao forame magno, e a **parte basilar**, que é anterior ao forame magno (Fig. 8.23).

As partes escamosa e lateral são componentes da parte posterior da base do crânio.

A característica mais visível da parte escamosa do osso occipital, ao se examinar a parte inferior do crânio, é uma saliência óssea (a crista occipital externa), que se estende para baixo, a partir da protuberância occipital externa, em direção ao forame magno. As linhas nucais inferiores descrevem um arco lateralmente ao ponto médio da crista.

As partes laterais dos ossos occipitais, que contêm inúmeras características estruturais importantes, se situam imediatamente laterais ao forame magno.

Sobre cada borda anterolateral do forame magno encontram-se os **côndilos occipitais** arredondados (Fig. 8.23). Essas estruturas pares se articulam com o atlas (vértebra C1). Posteriormente a cada côndilo há uma depressão (a **fossa condilar**), que contém um **canal condilar**, e anterior e superiormente a cada côndilo fica o grande **canal do nervo hipoglosso**. Lateralmente a cada canal do nervo hipoglosso encontra-se um grande e irregular **forame jugular**, formado pela oposição da **incisura jugular** do osso occipital à **incisura jugular** do osso temporal.

### Osso temporal

O osso temporal situa-se lateralmente na parte posterior da base do crânio. As partes do osso temporal vistas nessa localização consistem da parte mastóide da região petromastóide e do processo estilóide (Fig. 8.23).

A borda lateral da parte mastóide é identificada pelo grande processo mastóide, de forma cônica, projetando-se de sua superfície inferior. Essa proeminente estrutura óssea é o ponto de fixação de diversos músculos. No aspecto medial do processo mastóide fica a incisura mastóide profunda, que também é um ponto de fixação de um músculo.

Anteromedialmente ao processo mastoide fica o processo estiloide, em forma de agulha, projetando-se a partir da borda inferior do osso temporal. O processo estiloide também é ponto de fixação de numerosos músculos e ligamentos.

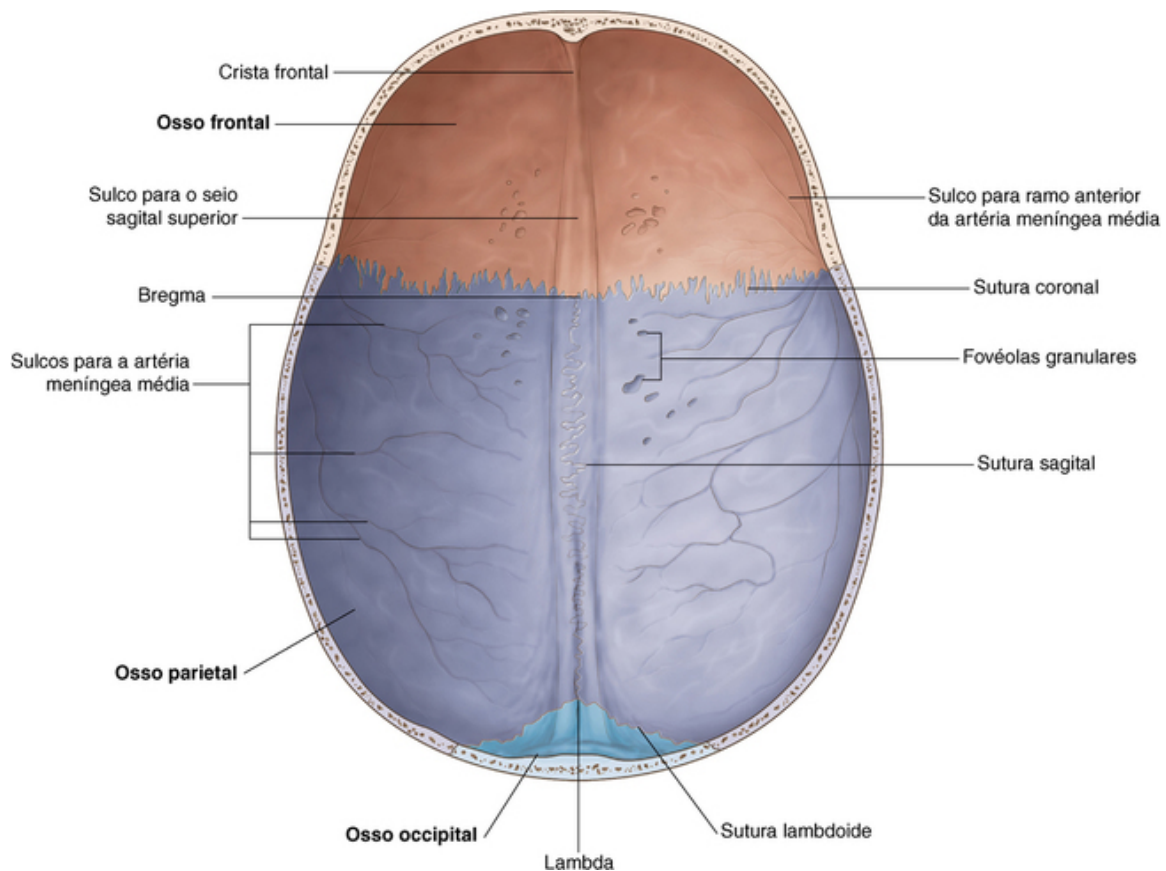
Finalmente, entre o processo estiloide e o processo mastoide fica o forame estilomastóideo.

## Cavidade do crânio

A cavidade do crânio é o espaço do crânio que contém o encéfalo, as meninges, as partes proximais dos nervos cranianos, os vasos sanguíneos e os seios venosos da dura-máter.

### Teto

A calvária é o teto de forma abobadada que protege o aspecto superior do encéfalo. Ela consiste, principalmente, em osso frontal anteriormente, pares de ossos parietais no meio e osso occipital posteriormente (Fig. 8.24).



**FIG. 8.24** Teto da cavidade craniana.

As suturas visíveis internamente incluem:

- a sutura coronal, entre os ossos frontal e parietal;
- a sutura sagital, entre os pares de ossos parietais; e
- a sutura lambdoídea, entre os ossos parietal e occipital.

As junções visíveis dessas suturas são o bregma, ponto em que se encontram a sutura coronal e a sutura sagital, e o lambda, ponto em que se encontram a sutura lambdoídea e a sutura sagital.

Outras marcações na superfície interna da calvária incluem saliências ósseas e numerosos sulcos e depressões.

De anterior para posterior, as características vistas no teto ósseo da cavidade do crânio são:

- uma saliência óssea na linha mediana, estendendo-se da superfície do osso frontal (a **crista frontal**), que é um ponto de fixação para a **foixe do cérebro** (uma especialização da dura-máter que separa parcialmente os dois hemisférios cerebrais);



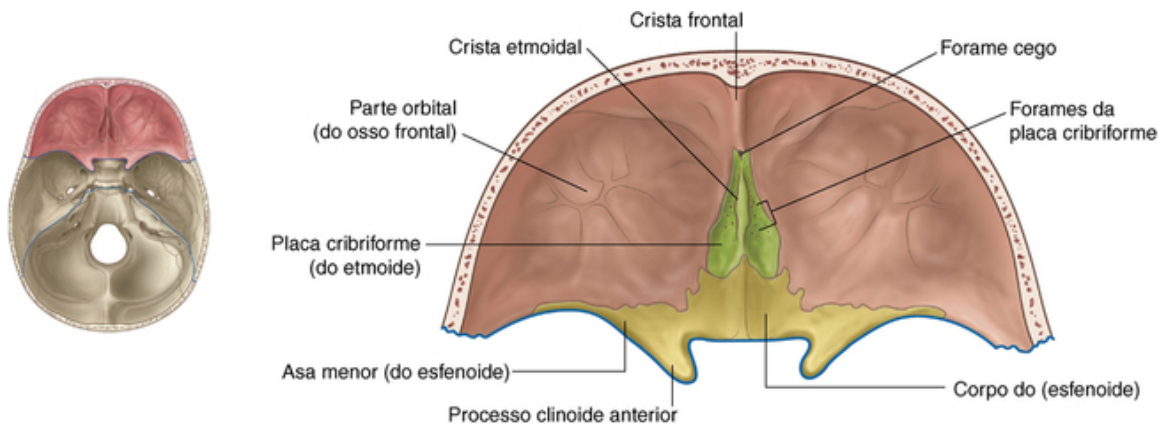
- no ponto superior do término da crista frontal, o início do **sulco do seio sagital superior**, que se alarga e se aprofunda posteriormente e marca a posição do seio sagital superior (uma estrutura venosa intradural);
- de cada lado do sulco do seio sagital superior, em toda a sua extensão, um pequeno número de depressões e fossas (as **fovéolas granulares**), que marcam a localização das granulações aracnóideas (estruturas proeminentes, facilmente identificadas ao se examinar o encéfalo com seus revestimentos meníngeos; as granulações aracnóideas estão envolvidas na reabsorção do líquido cefalorraquidiano); e
- no aspecto lateral do teto da cavidade do crânio, pequenos sulcos criados por diversos vasos meníngeos.

## Assoalho

O assoalho da cavidade do crânio é dividido em fossas anterior, média e posterior do crânio.

### Fossa anterior do crânio

Partes dos ossos frontal, etmoide e esfenóide formam a fossa anterior do crânio (Fig. 8.25). Seu assoalho é constituído de:



**FIG. 8.25** Fossa craniana anterior.

- osso frontal na direção anterior e lateral,
- osso etmoide na linha mediana, e
- duas partes do osso etmoide (posteriormente), o corpo (linha mediana) e as asas menores (lateralmente).

A fossa anterior do crânio se situa acima da cavidade nasal e da órbita e é preenchida pelos lobos frontais dos hemisférios cerebrais.

Uma pequena crista óssea, em forma de cunha, na linha mediana (a crista frontal) se projeta anteriormente a partir do osso frontal. Esse é um ponto de fixação para a foice do cérebro. Imediatamente posterior à crista frontal encontra-se o **forame cego** (Tabela 8.2). Esse forame entre os ossos frontal e etmoide pode transmitir veias emissárias ligando a cavidade nasal ao seio sagital superior.



**Tabela 8.2****Forames internos do crânio**

Forame	Estruturas que passam pelo forame
FOSSA ANTERIOR DO CRÂNIO	
Forame cego	Veias emissárias para a cavidade nasal
Forame olfatório na placa cribiforme	Nervos olfatórios [I]
FOSSA MÉDIA DO CRÂNIO	
Canal óptico	Nervo óptico [III]; artéria oftálmica
Fissura orbital superior	Nervo oculomotor [III]; nervo troclear [IV]; divisão oftálmica do nervo trigêmeo [V1]; nervo abducente [VI]; veias oftálmicas
Forame redondo	Divisão maxilar do nervo trigêmeo [V2]
Forame oval	Divisão mandibular do nervo trigêmeo [V3]; nervo petroso menor
Forame espinhoso	Artéria meníngea média
Hiato do nervo petroso maior	Nervo petroso maior
Hiato do nervo petroso menor	Nervo petroso menor
FOSSA POSTERIOR DO CRÂNIO	
Forame magno	Extremidade do tronco cerebral/início da medula espinal; artérias vertebrais; raízes espinais do nervo acessório; meninges
Meato acústico interno	Nervo facial [VII]; nervo vestibulo coclear [VIII]; artéria do labirinto
Forame jugular	Nervo glossofaríngeo [IX]; nervo vago [X]; nervo acessório [XI]; seio petroso inferior, seio sigmoide (formando a veia jugular interna)
Canal hipoglosso	Nervo hipoglosso [XII]; ramo meníngeo da artéria ascendente da faringe
Canal condilar	Veia emissária

Posteriormente à crista frontal encontra-se uma proeminente cunha óssea que se projeta superiormente a partir do **etmoide** (a **crista etmoidal**). Esse é outro ponto de fixação para a foice do cérebro, que é a extensão vertical da dura-máter que separa parcialmente os dois hemisférios cerebrais.

A **lâmina cribiforme** do osso etmoide se situa lateralmente à crista etmoidal (Fig. 8.25). Esta é uma estrutura semelhante a uma peneira que permite a passagem de pequenas fibras do nervo olfatório da mucosa nasal ao bulbo olfatório, através de seus forames. Os nervos olfatórios são comumente designados coletivamente como o nervo olfatório [I].

O assoalho da fossa anterior do crânio, de cada lado do etmoide, é formado pelas lâminas relativamente finas do osso frontal (a parte orbital do osso frontal), que também formam o teto da órbita abaixo. Posteriormente, tanto ao osso frontal quanto ao osso etmoide, o restante do assoalho da fossa anterior do crânio é formado pelo corpo e pelas asas menores do esfenoide. Na linha mediana, o corpo se estende anteriormente, entre as partes orbitais do osso frontal, até chegar ao osso etmoide e, posteriormente, ele se estende até a fossa média do crânio.

O limite entre as fossas anterior e média do crânio na linha mediana é a borda anterior do sulco pré-quiasmático, sulco liso que se estende entre os canais ópticos através do corpo do esfenoide.

**Asas menores do esfenoide**

As duas asas menores do esfenoide se projetam lateralmente a partir do corpo do esfenoide e formam um limite nítido entre as partes laterais das fossas cranianas anterior e média.

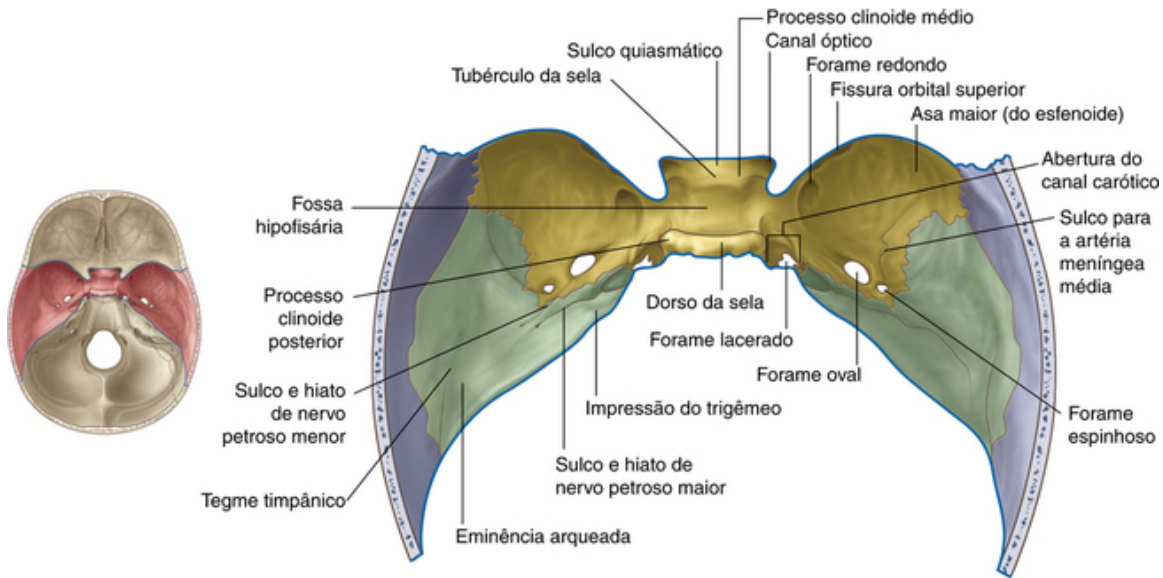
Pendendo sobre a parte anterior da fossa média do crânio, cada asa menor termina lateralmente como uma ponta aguda na junção do osso frontal com a asa maior do esfenoide, próximo à borda lateral superior da

fissura orbital superior, que se forma entre as asas maior e menor.

Medialmente, cada asa menor se alarga, se curva posteriormente e termina como um **processo clinóide anterior** arredondado (Fig. 8.25). Esses processos servem como ponto de fixação anterior para o **tentório do cerebelo**, uma lâmina de dura que separa a parte posterior dos hemisférios cerebrais do cerebelo. Imediatamente anterior a cada processo clinóide anterior há uma abertura circular na asa menor do esfenóide (o **canal óptico**), através da qual passam a artéria oftálmica e o nervo óptico [II] ao sair da cavidade do crânio e entrar na órbita. Os canais ópticos são geralmente incluídos na fossa média do crânio.

### Fossa média do crânio

A fossa média do crânio consiste em partes dos ossos esfenóide e temporal (Fig. 8.26).



**FIG. 8.26** Fossa craniana média.

O limite entre a fossa anterior do crânio e a fossa média do crânio na linha mediana é a borda anterior do sulco pré-quiasmático, um sulco regular que se estende entre os canais ópticos através do corpo do esfenóide.

Os limites posteriores da fossa média do crânio são formados pela superfície anterior, na altura da borda superior, da parte petrosa da região petromastóidea do osso temporal.

### Esfenóide

O assoalho na linha mediana da fossa média do crânio é elevado e é formado pelo corpo do esfenóide. Lateralmente a isso se encontram grandes depressões, formadas, de cada lado, pela asa maior do esfenóide e a parte escamosa do osso temporal. Essas depressões contêm os lobos temporais do cérebro.

### Sela turca

Imediatamente posterior ao sulco pré-quiasmático situa-se o remanescente singularmente modificado do corpo do esfenóide (a **sela turca**), que consiste em uma área central profunda (a **fossa hipofisária**) que contém a glândula hipófise, com paredes ósseas verticais anterior e posterior (Fig. 8.26).

A parede anterior da sela tem posição vertical, com sua extensão superior visível como uma ligeira elevação (o **tubérculo da sela**) na borda posterior do sulco quiasmático.

Projeções laterais do tubérculo da sela (os **processos clinóides médios**) são, por vezes, evidentes.

A parede posterior da sela turca é o **dorso da sela**, uma grande saliência óssea que se projeta para cima e para a frente. Na parte superior dessa saliência óssea, as bordas laterais contêm projeções arredondadas (os **processos clinóides posteriores**), que, assim como os processos clinóides anteriores, são pontos de fixação para o tentório do cerebelo.

### Fissuras e forames

Lateralmente a cada lado do corpo do esfenóide, o assoalho da fossa média do crânio é formado pela asa maior

do esfenóide de um e de outro lado (Fig. 8.26).

Um hiato diagonal, a **fissura orbital superior**, separa a asa maior do esfenóide da asa menor e é uma passagem importante entre a fossa média do crânio e a órbita. Passam pela fissura o nervo oculomotor [III], o nervo troclear [IV], o nervo oftálmico [V1], o nervo abducente [VI] e as veias oftálmicas.

Posteriormente à extremidade medial da fissura orbital superior, sobre o assoalho da fossa média do crânio, há um forame arredondado que se projeta em uma direção anterior (o **forame redondo**), através do qual o nervo maxilar [V2] passa da fossa média do crânio para a fossa pterigopalatina.

Posterolateralmente ao **forame redondo** há uma grande abertura oval (o **forame oval**), que permite a passagem de estruturas entre a fossa infratemporal extracraniana e a fossa média do crânio. Passam por esse forame o nervo mandibular [V3], o nervo petroso menor (levando fibras do plexo timpânico que vieram originalmente do nervo glossofaríngeo [IX]) e, ocasionalmente, um pequeno vaso (a artéria meníngea média acessória).

Posterolateralmente ao forame oval encontra-se o pequeno forame espinhoso (Fig. 8.26). Essa abertura também liga a fossa infratemporal à fossa média do crânio. A artéria meníngea média e as veias a ela associadas passam por esse forame e, uma vez do lado de dentro, o sulco da artéria meníngea média no assoalho e na parede lateral da fossa média do crânio marca claramente seu trajeto.

Posteromedialmente ao forame oval encontra-se a **abertura interna** do **canal carótico**. Diretamente inferior a essa abertura fica um forame irregular (o **forame lacerado**) (Fig. 8.26). Observado claramente na parte inferior do crânio, o forame lacerado é fechado durante a vida por um tampão cartilágneo e nenhuma estrutura o atravessa totalmente.

### Osso temporal

O limite posterior da fossa média do crânio é formado pela superfície anterior da parte petrosa da região petromastóideia do osso temporal.

Medialmente, há uma ligeira depressão (**impressão trigeminal**) na superfície anterior da parte petrosa do osso temporal (Fig. 8.26), que marca a localização do gânglio sensitivo para o nervo trigêmeo [V].

Lateralmente à impressão trigeminal e na superfície anterior da parte petrosa do osso temporal encontra-se um pequeno sulco linear, que passa em uma direção superolateral e termina em um forame (o **sulco** e o **hiato do nervo petroso maior**). O nervo petroso maior é um ramo do nervo facial [VII].

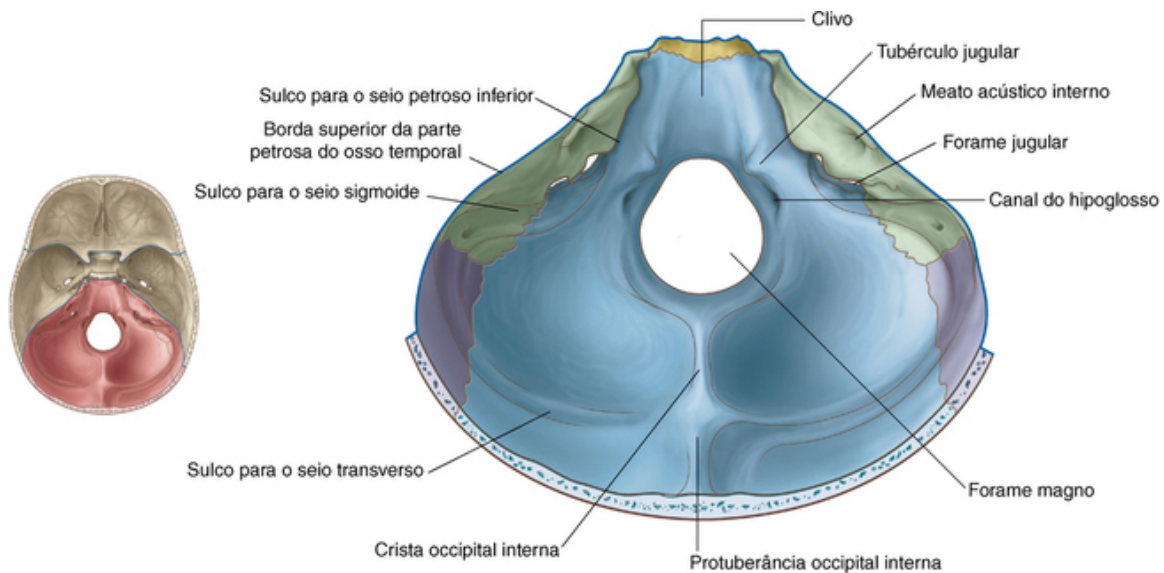
Anterolateralmente ao sulco do nervo petroso maior há um segundo, e menor, **sulco** e um **hiato do nervo petroso menor**, um ramo do plexo timpânico que leva fibras provenientes do nervo glossofaríngeo [IX] (Fig. 8.26).

Acima e lateralmente às pequenas aberturas para os nervos petroso maior e petroso menor, próximo à saliência superior da parte petrosa do osso temporal, situa-se uma protrusão óssea arredondada (a **eminência arqueada**), produzida pelo canal semicircular anterior subjacente da orelha interna.

A superfície anterior da parte petrosa do osso temporal apresenta uma ligeira depressão imediatamente anterior e lateralmente à eminência arqueada. Essa região é o **tegme timpânico** e marca o delgado teto ósseo da cavidade da orelha média.

### Fossa posterior do crânio

A fossa posterior do crânio consiste principalmente em partes dos ossos temporal e occipital, com pequenas contribuições dos ossos esfenóide e parietal (Fig. 8.27). Essa é a maior e a mais profunda das três fossas cranianas e contém o tronco encefálico (mesencéfalo, ponte e bulbo) e o cerebelo.



**FIG. 8.27** Fossa craniana posterior.

### Limites

Os limites anteriores da fossa posterior do crânio na linha mediana são o dorso da sela e o **clivo** (Fig. 8.27). O clivo é um osso inclinado que se estende superiormente a partir do forame magno. Ele é formado por contribuições do corpo do esfenóide e da parte basilar do osso occipital.

Lateralmente, o limite anterior da fossa posterior do crânio é a borda superior da parte petrosa da região petromastóidea do osso temporal.

Posteriormente, a parte achatada do osso occipital até o nível do sulco transversal representa o principal limite, enquanto lateralmente a parte petromastóidea do osso temporal e pequenas partes dos ossos occipitais e parietais representam os limites da fossa.

### Forame magno

Centralmente, na parte mais profunda da fossa posterior do crânio, fica o maior forame do crânio, o forame magno. Ele é circundado pela parte basilar do osso occipital, anteriormente, as partes laterais do osso occipital de cada lado e a parte escamosa do osso occipital, posteriormente.

A medula espinal passa superiormente através do forame magno e continua como o tronco encefálico.

Também passam pelo forame magno as artérias vertebrais, as meninges e as raízes espinais do nervo acessório [XI].

### Sulcos e forames

O clivo se inclina em sentido ascendente a partir do forame magno. Lateralmente ao clivo fica um **sulco do seio petroso inferior**, entre a parte basilar do osso occipital e a parte petrosa da região petromastóidea do osso temporal (Fig. 8.27).

Lateralmente, atravessando a metade superior da superfície posterior da parte petrosa do osso temporal, há um forame de contorno oval (o **meato acústico interno**). Passam através dele os nervos facial [VII] e vestibulococlear [VIII] e a artéria do labirinto.

Inferiormente ao meato acústico interno, o osso temporal é separado do osso occipital pelo grande forame jugular (Fig. 8.27). Levando até esse forame, pelo lado medial, está o sulco do seio petroso inferior, e pelo lado lateral, o **sulco do seio sigmoide**.

O seio sigmoide entra no forame jugular e é contínuo com a veia jugular interna, enquanto o seio petroso inferior desemboca na veia jugular interna na área do forame jugular.

Também passam pelo forame jugular o nervo glossofaríngeo [IX], o nervo vago [X] e o nervo acessório [XI].

Medialmente ao forame jugular há uma grande elevação arredondada do osso occipital (o **tubérculo jugular**). Imediatamente inferior a essa elevação e superiormente ao forame magno encontra-se o **canal do nervo hipoglosso**, através do qual o nervo hipoglosso [XII] sai da fossa posterior do crânio e um ramo meníngeo da artéria faríngea ascendente entra na fossa posterior do crânio.

Posterolateralmente ao canal hipoglosso fica o pequeno **canal condilar**, que, quando presente, transmite uma veia emissária.

### **Parte escamosa do osso occipital**

A parte escamosa do osso occipital tem diversas características proeminentes ([Fig. 8.27](#)):

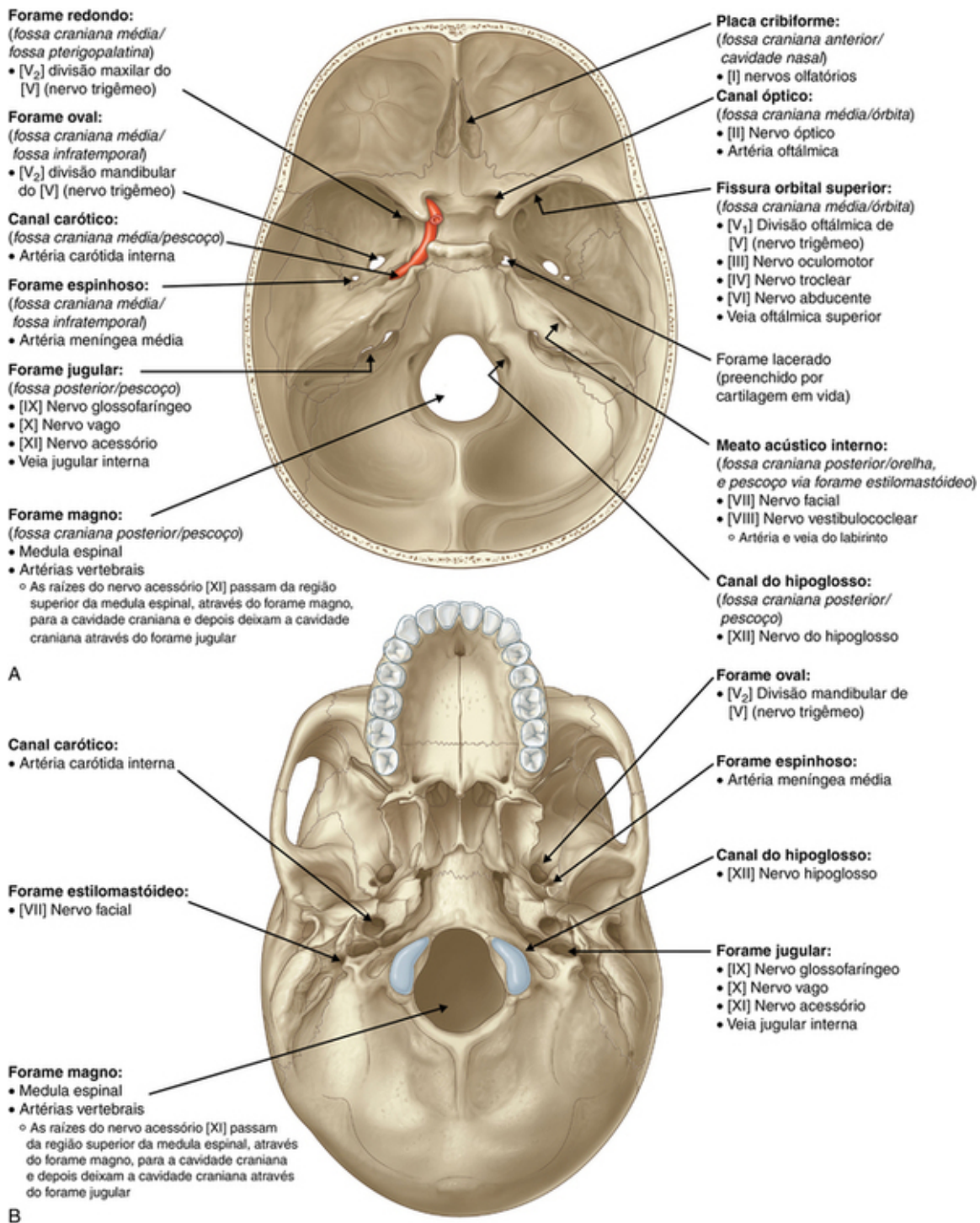
- Subindo na linha mediana, a partir do forame magno, encontra-se a crista occipital interna.
- De cada lado da crista occipital interna o assoalho da fossa posterior do crânio é côncavo para acomodar os hemisférios cerebelares.
- A crista occipital interna termina superiormente em uma proeminência óssea (a protuberância occipital interna).
- Estendendo-se lateralmente, a partir da protuberância occipital interna, há sulcos produzidos pelos seios transversos, que continuam lateralmente, acabando por se unir a um sulco para cada seio sigmóideo – cada um desses sulcos vira então inferiormente, em direção aos forames jugulares.

Os seios transverso e sigmóideo são seios venosos intradurais.

### **Forames e fissuras pelas quais as principais estruturas entram e saem da cavidade craniana**

Os forames e fissuras pelas quais as principais estruturas passam entre a cavidade craniana e outras regiões estão resumidos na [Figura 8.28](#).





**FIG. 8.28** Forames e fissuras pelas quais as principais estruturas entram e saem da cavidade craniana. **A.** Assoalho da cavidade craniana. As regiões comunicantes entre cada forame ou fissura também estão indicadas. **B.** Visão inferior do crânio.

## Na clínica

### Diagnóstico por imagem da cabeça

#### Radiografias

Até duas décadas atrás o método-padrão de aquisição de imagens da cabeça era a radiografia simples. As radiografias são tomadas em três projeções-padrão – a vista posteroanterior, a vista lateral e a vista de Towne (axial anteroposterior – cabeça na posição anatômica). Outras projeções são obtidas para se avaliarem os forames na base do crânio e os ossos faciais. Atualmente, as radiografias são usadas em casos de traumatismo, mas esse uso está diminuindo. As fraturas de crânio são detectadas com relativa facilidade

(Fig. 8.29). O paciente é avaliado, e o tratamento se baseia nas complicações neurológicas subjacentes ou potenciais.



**FIG. 8.29** Fratura craniana em uma radiografia (posição supina).

### Tomografia computadorizada

Desde o desenvolvimento do primeiro aparelho de tomografia computadorizada (TC), a TC encefálica tem sido de extrema importância em exames neurorradiológicos. Ela é usada idealmente nas lesões cranioencefálicas, porque o encéfalo e seus revestimentos podem ser fácil e rapidamente examinados, e o sangue é detectado com facilidade. Os ossos também podem ser demonstrados alterando-se o algoritmo para o conjunto de dados.

Empregando-se um contraste intravenoso é possível usar a angiografia por TC para demonstrar a posição e o tamanho de um aneurisma cerebral antes de um tratamento endovascular.

### Aquisição de imagens por ressonância magnética

A aquisição de imagens por ressonância magnética (RM) não é superada por outras técnicas de aquisição de imagens em sua capacidade de resolução de contraste. É possível examinar fácil e rapidamente o encéfalo e seus revestimentos, o líquido cerebrospinal (LCS) e a coluna vertebral. Novas sequências de aquisição de imagens permitem a supressão do LCS para a definição de lesões periventriculares.

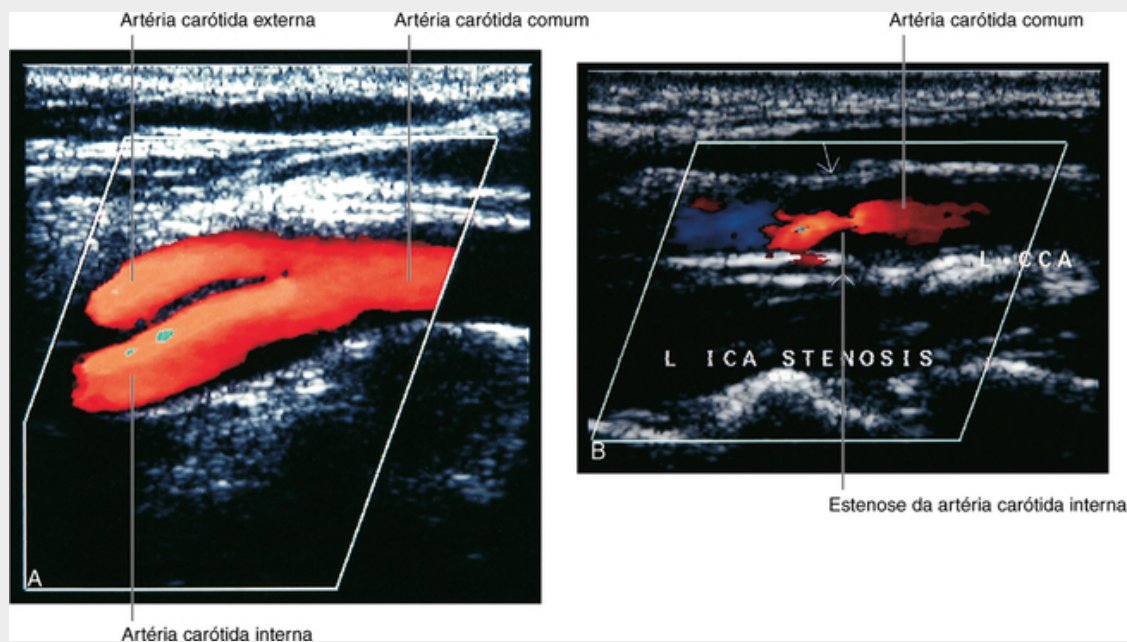
A angiografia por ressonância magnética tem sido extremamente útil para se determinar a integridade da vasculatura intracraniana (círculo arterial do cérebro), o que é necessário em algumas condições cirúrgicas.

A RM também é um instrumento poderoso na avaliação da estenose carótica.

## Ultrassonografia

Atualmente é possível realizar exames Doppler intracranianos, os quais permitem que o cirurgião determine se o paciente sofre de embolização cerebral de uma placa carótida.

A ultrassonografia extracraniana é extremamente importante na classificação do estágio de tumores e na avaliação de massas no pescoço e da bifurcação carótida (Fig. 8.30).



**FIG. 8.30** Ultrassonografias. **A.** Bifurcação carótica normal. **B.** Estenose da artéria carótida interna.

A ultrassonografia é útil em crianças, porque elas têm uma janela acústica pelos fontículos.

## Na clínica

### Fraturas da abóbada craniana

A abóbada craniana é uma estrutura notavelmente forte, porque ela protege nosso órgão mais vital, o encéfalo. A forma da abóbada craniana é criticamente importante, e sua biomecânica impede fraturas. Do ponto de vista clínico, as fraturas de crânio alertam os clínicos quanto à natureza e à força de uma lesão e às complicações potenciais. A fratura em si geralmente tem poucas consequências (diferentemente de, digamos, uma fratura da tíbia). Tem importância-chave a necessidade de reduzir ao máximo a extensão da lesão encefálica primária e de tratar as complicações secundárias potenciais, em vez de focalizar a fratura de crânio. As fraturas de crânio que têm particular significância incluem as fraturas com afundamento do crânio, as fraturas compostas e as fraturas do ptério.

### Fraturas com afundamento do crânio

Em uma fratura com afundamento do crânio um fragmento ósseo é afundado além da convexidade normal do crânio. Isso pode ocasionar danos arteriais e venosos secundários, com a formação de hematomas. Uma lesão encefálica primária pode ocorrer também em consequência desse tipo de fratura.

### Fraturas compostas

Em uma fratura composta há a fratura do osso com ruptura da pele, o que pode permitir a ocorrência de infecção. Tipicamente, essas fraturas se associam a lacerações do couro cabeludo e podem comumente ser tratadas por antibióticos.

As complicações importantes das fraturas compostas incluem a meningite, que pode ser fatal.

Um tipo mais sutil de fratura composta envolve fraturas através dos seios. Elas podem não ser percebidas à primeira inspeção, mas são uma importante causa potencial de morbidade e devem ser consideradas em pacientes que venham a apresentar infecções intracranianas secundariamente a um

traumatismo.

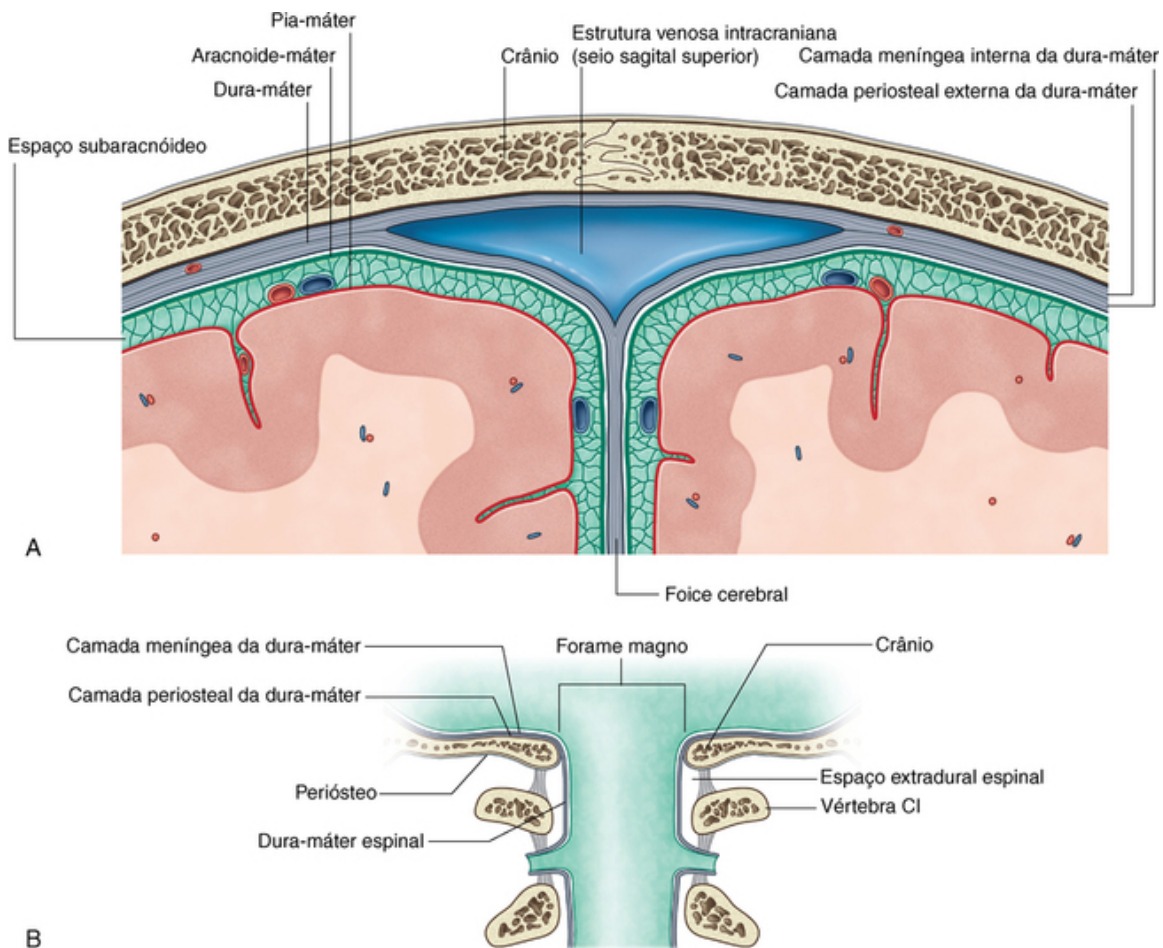
### **Fraturas do ptério**

O ptério é um ponto clínico importante no aspecto lateral do crânio. Para se encontrar a localização exata dele, uma linha imaginária 2,5 cm acima do arco zigomático e 2,5 cm posteriormente à margem orbital lateral vai se aproximar dessa região. No ptério, os ossos frontal, parietal, asa maior do esfenoide e osso temporal se unem. O que é importante é que profundamente a essa estrutura se encontra a artéria meníngea média. Uma lesão nesse ponto do crânio é extremamente grave, porque danos a esse vaso podem produzir um hematoma extradural significativo, que pode ser fatal.



## Meninges

Assim como a medula espinal, o encéfalo é circundado por três camadas de membranas (as **meninges**, Fig. 8.31A) – uma camada externa mais resistente (a **dura-máter**), uma camada média mais delicada (a **aracnoide-máter**) e uma camada interna firmemente presa à superfície do encéfalo (a **pia-máter**).



**FIG. 8.31** Meninges cranianas. **A.** Vista superior coronal. **B.** Continuidade com as meninges espinais.

As meninges encefálicas são contínuas às meninges espinais através do forame magno e semelhantes a elas, com uma distinção importante – a dura-máter parte encefálica consiste em duas camadas e apenas uma delas apresenta continuidade através do forame magno (Fig. 8.31B).

### Dura-máter parte encefálica

A dura-máter parte encefálica é uma cobertura externa espessa e resistente do encéfalo. Ela consiste em uma camada periosteal externa e uma camada meníngea interna (Fig. 8.31A).

■ A **camada periosteal**, mais externa, firmemente presa ao crânio, é o perióstio da cavidade do crânio, que contém as artérias meníngeas e é contínuo com o perióstio da superfície externa do crânio no forame magno e com outros forames cranianos (Fig. 8.31B).

■ A **camada meníngea**, mais interna, está em contato íntimo com a aracnoide-máter e é contínua com a dura-máter espinal pelo forame magno.

As duas camadas da dura-máter se separam em numerosos locais formando dois tipos singulares de estrutura (Fig. 8.31A):

- as pregas de dura-máter, que se projetam internamente e separam de maneira incompleta partes do encéfalo; e
- estruturas venosas intracranianas.



## Pregas de dura-máter

As pregas de dura-máter se projetam na cavidade do crânio, subdividindo-a parcialmente. Elas incluem a foice do cérebro, o tentório do cerebelo, a foice do cerebelo e o diafragma da sela.

### Foice do cérebro

A foice do cérebro (Fig. 8.32) é uma projeção descendente, em forma de lua crescente, da dura-máter encefálica que reveste a calvária, passando entre os dois hemisférios cerebrais. Ela está presa anteriormente à crista etmoidal do osso etmoide e à crista frontal do osso frontal. Posteriormente, ela está presa ao tentório do cerebelo e se funde a ele.

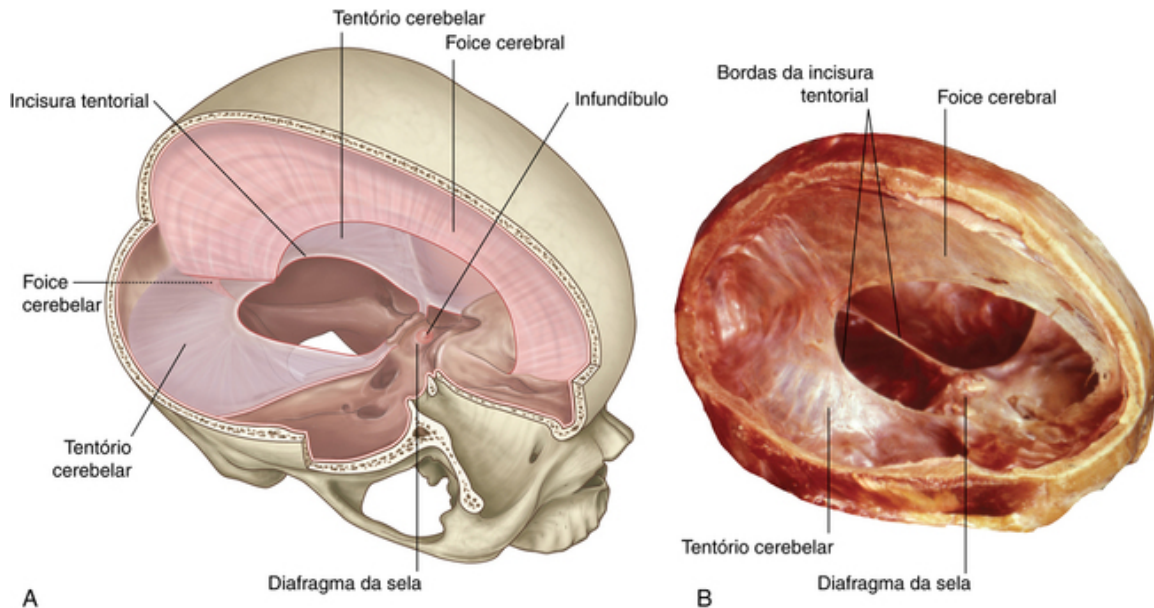


FIG. 8.32 Partes duras. A. Diagrama. B. Dissecção.

### Tentório do cerebelo

O tentório do cerebelo (Fig. 8.32) é uma projeção horizontal da dura-máter encefálica que cobre o cerebelo na fossa posterior do crânio e o separa das partes posteriores dos hemisférios cerebrais. Ele está preso posteriormente ao osso occipital, ao longo dos sulcos para os seios transversos. Lateralmente, ele está preso à borda superior da parte petrosa do osso temporal, terminando anteriormente nos processos clinoides anterior e posterior.

As bordas anterior e medial do tentório do cerebelo são livres, formando uma abertura oval na linha mediana (a **incisura do tentório**), através da qual passa o mesencéfalo.

### Foice do cerebelo

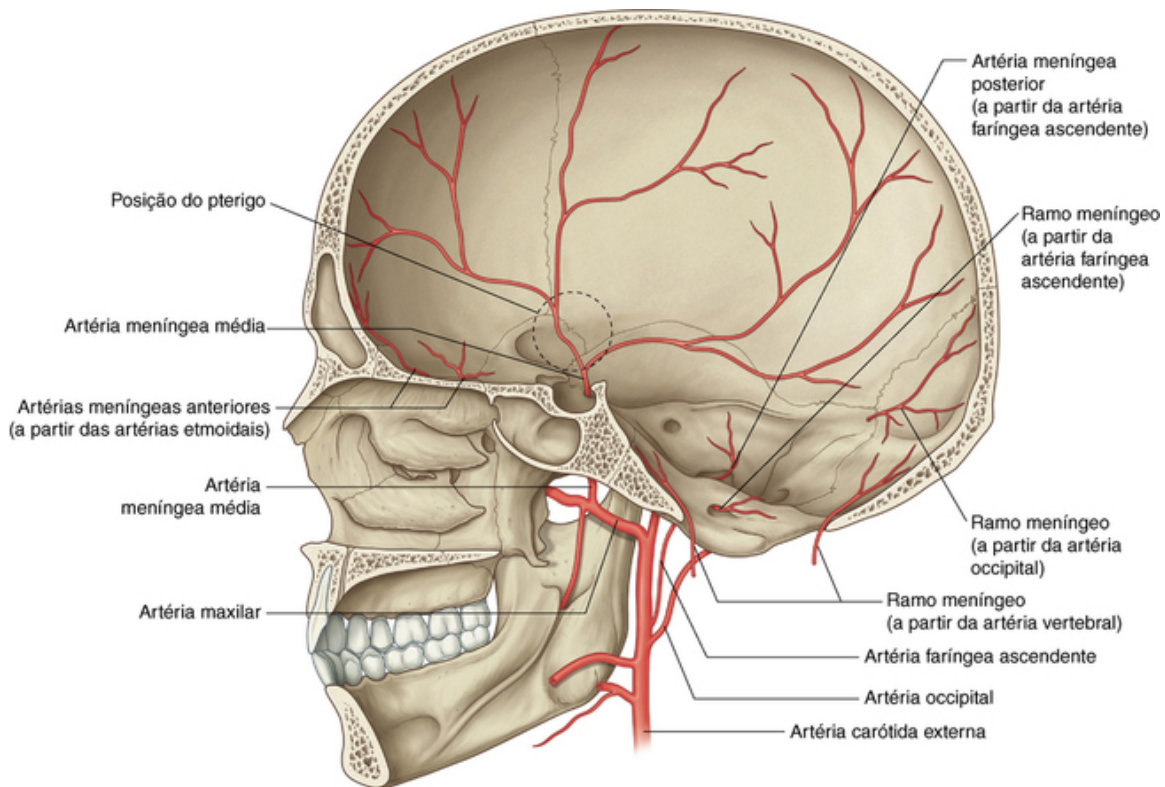
A foice do cerebelo (Fig. 8.32) é uma pequena projeção na linha mediana da dura-máter encefálica, na fossa posterior do crânio. Ela está presa posteriormente à crista occipital interna do osso occipital e superiormente ao tentório do cerebelo. Sua borda anterior é livre e está entre os dois hemisférios cerebelares.

### Diafragma da sela

A última prega de dura-máter é o diafragma da sela (Fig. 8.32). Essa pequena saliência horizontal da dura-máter encefálica cobre a fossa hipofisial na sela turca do osso esfenóide. Há uma abertura no centro do diafragma da sela pela qual passa o **infundíbulo**, que liga a glândula hipófise à base do cérebro e quaisquer vasos sanguíneos associados.

## Suprimento arterial

O suprimento arterial à dura-máter (Fig. 8.33) segue pela camada periosteal externa da dura-máter e consiste em:



**FIG. 8.33** Suprimento arterial dural.

- **artérias meníngeas anteriores** na fossa anterior do crânio;
- as **artérias meníngeas média** e seu **ramo acessório** na fossa média do crânio; e
- a **artéria meníngea posterior** e outros ramos meníngeos na fossa posterior do crânio.

Todas elas são artérias pequenas, exceto pela artéria meníngea média, que é bem maior e supre a maior parte da dura.

O ramo meníngeo anterior é ramo da **artéria etmoidal** anterior.

A artéria meníngea média é um ramo da artéria maxilar. Ela penetra na fossa média do crânio pelo forame espinhoso e se divide em ramos anterior e posterior:

- O ramo anterior passa em uma direção praticamente vertical e chega ao ápice do crânio, cruzando o ptério durante seu trajeto.
- O ramo posterior segue em uma direção posterossuperior, suprimdo essa região da fossa média do crânio.

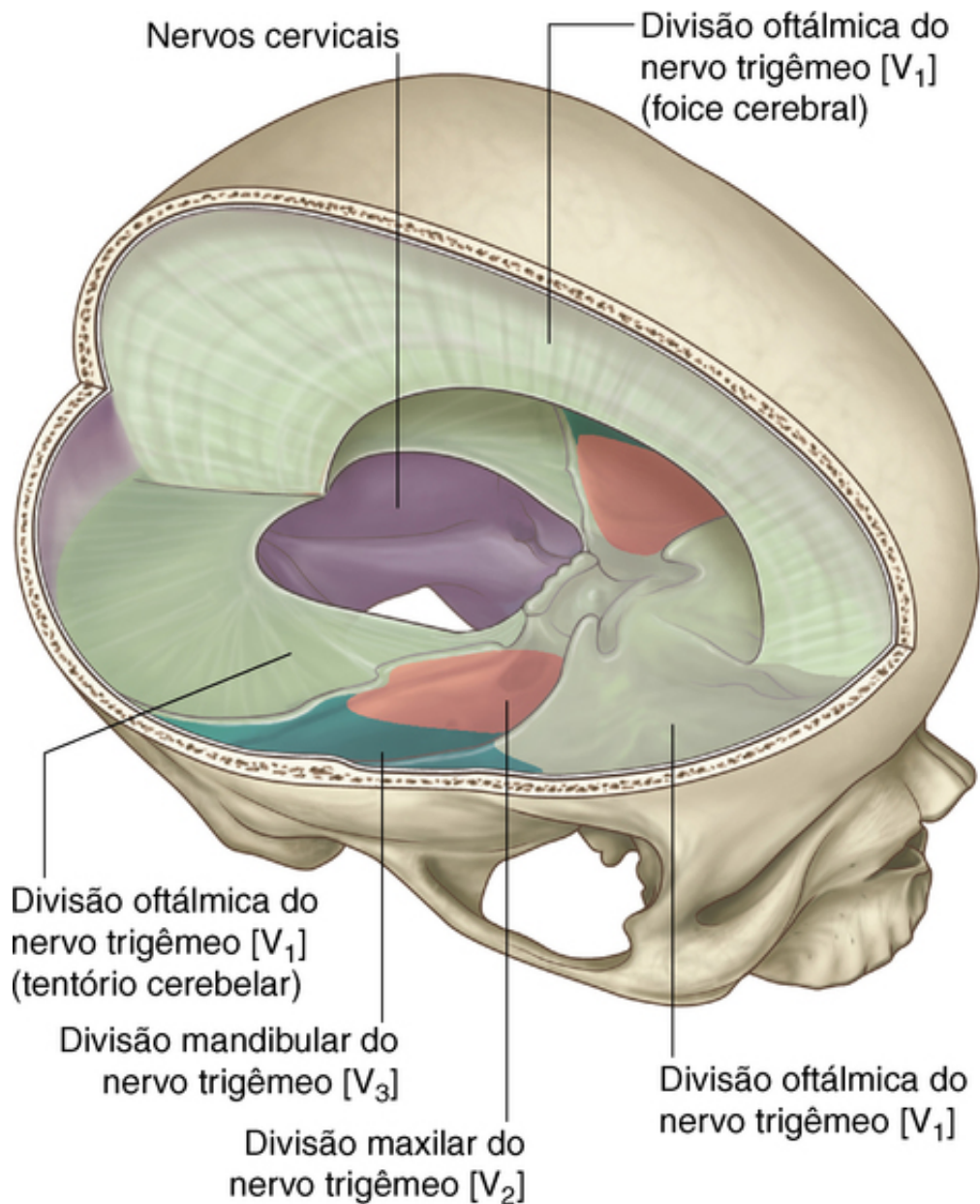
O ramo acessório da artéria meníngea média é, geralmente, um ramo bem menor da artéria maxilar que penetra na fossa média do crânio pelo forame oval e supre áreas mediais a esse forame.

A artéria meníngea média e outros ramos meníngeos que suprem a dura-máter na fossa posterior do crânio vêm de várias fontes (Fig. 8.33).

- A artéria meníngea posterior, o ramo terminal da **artéria faríngea ascendente**, entra na fossa posterior do crânio pelo forame jugular.
- Um ramo meníngeo da artéria faríngea ascendente entra na fossa posterior do crânio pelo canal do nervo hipoglosso.
- Ramos meníngeos da **artéria occipital** penetram na fossa posterior do crânio pelo forame jugular e o forame mastóideo.
- Um ramo meníngeo da **artéria vertebral** é emitido quando a artéria vertebral entra na fossa posterior do crânio pelo forame magno.

## Inervação

A inervação da dura-máter (Fig. 8.34) é realizada por pequenos ramos meníngeos de todas as três divisões do nervo trigêmeo [V1, V2 e V3], pelo nervo vago [X] e pelo primeiro, segundo e, por vezes, terceiro nervos cranianos. (Foi também relatado o possível envolvimento dos nervos glossofaríngeo [IX] e hipoglosso [XII] na fossa posterior do crânio.)



**FIG. 8.34** Inervação dural.

Na fossa anterior do crânio, ramos meníngeos dos nervos etmoidais, que são ramos do nervo oftálmico [V1], suprem o assoalho e a parte anterior da foice do cérebro.

Além disso, um ramo meníngeo do nervo oftálmico [V1] se volta e segue posteriormente, suprimindo o tentório do cerebelo e a parte posterior da foice do cérebro.

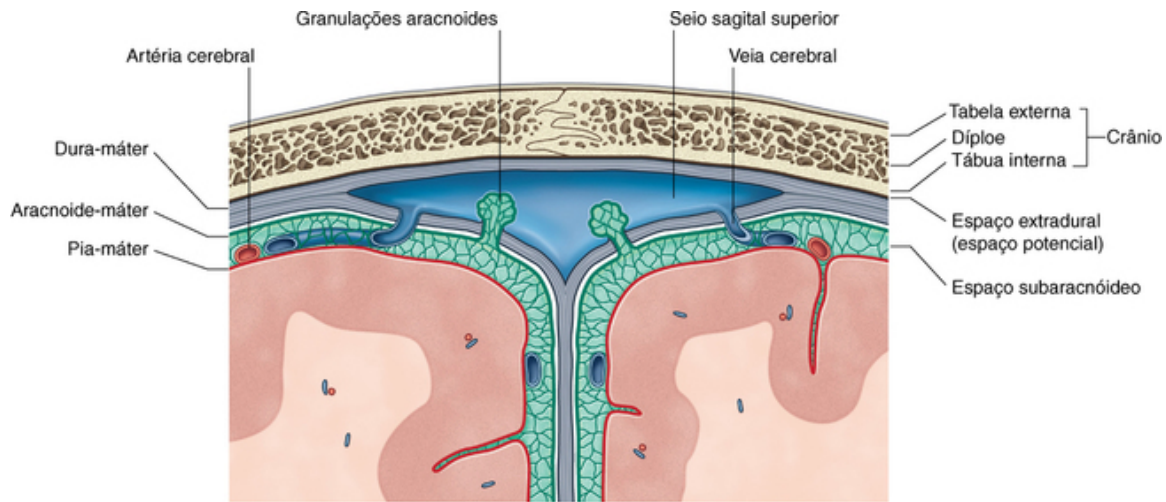
A fossa média do crânio é suprida medialmente por ramos meníngeos do nervo maxilar [V2] e lateralmente, ao longo da distribuição da artéria meníngea média, pelos ramos meníngeos do nervo mandibular [V3].

A fossa posterior do crânio é suprida por ramos meníngeos do primeiro, do segundo e, por vezes, do terceiro nervos cervicais, que entram na fossa pelo forame magno, canal do nervo hipoglosso e forame jugular. Os ramos meníngeos do nervo vago [X] também foram descritos. (Possíveis contribuições dos nervos glossofaríngeo [IX] e hipoglosso [XII] também foram relatadas.)

### Aracnoide-máter

A aracnoide-máter é uma membrana avascular e fina que está em contato com a superfície profunda da dura-máter, mas não aderida a ela (Fig. 8.35). A partir de sua superfície interna, finos processos, ou trabéculas, estendem-se para baixo, cruzam o espaço subaracnóideo e tornam-se contínuo à pia-máter.





**FIG. 8.35** Disposição das meninges e dos espaços.

Em contraste com a pia-máter, a aracnoide-máter não penetra nos sulcos ou nas fissuras do cérebro, exceto pela fissura longitudinal entre os dois hemisférios cerebrais.

### Pia-máter

A pia-máter é uma membrana fina e delicada que reveste bem de perto a superfície do encéfalo (Fig. 8.35). Ela acompanha os contornos do encéfalo, penetrando nos sulcos e nas fissuras sobre sua superfície, e se justapõe bem rente às raízes dos nervos cranianos em sua origem.

### Disposição das meninges e dos espaços

Há um arranjo singular de meninges, associado a espaços reais e potenciais na cavidade do crânio (Fig. 8.35).

Um espaço potencial está relacionado à dura-máter, enquanto há um espaço real entre a aracnoide-máter e a pia-máter.

### Espaço extradural

O espaço potencial entre a dura-máter e o osso é o **espaço extradural** (Fig. 8.35). Normalmente, a camada mais externa ou periosteal da dura-máter está firmemente presa aos ossos que circundam a cavidade do crânio.

Esse espaço potencial entre a dura-máter e o osso pode se tornar um espaço real cheio de líquido quando um evento traumático acarreta uma hemorragia vascular. Um sangramento no espaço extradural, devido à ruptura de uma artéria meníngea ou de um seio venoso dural, acarreta um hematoma extradural.

### Espaço subdural

Anatomicamente, não existe um verdadeiro espaço subdural. O sangue que se acumula nessa região (hematoma subdural) devido a uma lesão representa uma dissecação da camada celular da borda dural, que representa o revestimento mais interno da dura-máter encefálica. As células da borda dural são envoltas por espaços extracelulares preenchidos com material amorfo. Apesar de ser um acontecimento raro, pode ocorrer uma ocasional junção entre essas células e a camada aracnóidea subjacente. Um sangramento devido à ruptura de uma veia cerebral em sua entrada em um seio venoso dural pode ocasionar um hematoma subdural.

### Espaço subaracnóideo

Profundamente à aracnoide-máter encontra-se o único espaço cheio de líquido de ocorrência natural nas meninges, o **espaço subaracnóideo** (Fig. 8.35). Isso ocorre por que a aracnoide-máter se agarra à superfície interna da dura-máter e não acompanha o contorno do encéfalo, enquanto a pia-máter, estando contra a superfície do encéfalo, acompanha de perto os sulcos e as fissuras da superfície cerebral. Um espaço estreito (o espaço subaracnóideo) é assim criado entre essas duas membranas (Fig. 8.35).

O espaço subaracnóideo circunda o encéfalo e a medula espinal e em alguns locais ele se dilata nas áreas expandidas (**cisternas** subaracnóideas). Ele contém líquido cerebrospinal (LCS) e vasos sanguíneos.

O líquido cerebrospinal é produzido pelo plexo corioide, principalmente nos ventrículos do encéfalo. Ele é um líquido claro, incolor, desprovido de células, que circula pelo espaço subaracnóideo em torno do encéfalo e

da medula espinal.

O LCS retorna ao sistema venoso por **vilosidades aracnóideas**. Estas se projetam como aglomerados (**granulações aracnóideas**) no seio sagital superior, que é um seio venoso da dura-máter, e em suas extensões durais, as **lacunas laterais** (Fig. 8.35).

## Na clínica

### Hidrocefalia

A hidrocefalia é uma dilatação do sistema ventricular encefálico, que se deve à obstrução do fluxo do líquido cerebrospinal (LCS), produção excessiva de LCS ou insuficiência na reabsorção do LCS.

O líquido cerebrospinal é secretado pelo plexo corioide nos ventrículos laterais, no terceiro e no quarto ventrículos do encéfalo. Ao ser produzido ele sai dos ventrículos laterais pelos forames interventriculares (os forames de Monro) e entra no terceiro ventrículo. Do terceiro ventrículo ele passa pelo aqueduto do mesencéfalo para o quarto ventrículo e daí passa para o espaço subaracnóideo pela abertura mediana ou pelas aberturas laterais.

O líquido cerebrospinal passa em torno da medula espinal inferiormente, envolve o encéfalo superiormente e é absorvido pelas granulações aracnóideas nas paredes dos seios venosos da dura-máter. Em adultos é produzido quase meio litro de LCS por dia.

A causa mais comum de hidrocefalia em adultos é a interrupção da absorção normal do LCS pelas granulações aracnóideas. Isso ocorre quando o sangue entra no espaço subaracnóideo após hemorragia subaracnóidea, passa sobre o encéfalo e interfere na absorção normal do LCS. Para impedir uma hidrocefalia grave, pode ser necessário introduzir um pequeno cateter através do encéfalo até o sistema ventricular, para aliviar a pressão.

Outras causas de hidrocefalia incluem a obstrução congênita do aqueduto do mesencéfalo e diversos tumores (p. ex., um tumor mesencefálico), em que a massa obstrui o aqueduto. Causas raras incluem tumores do plexo corioide que secretam líquido cerebrospinal.

Em crianças a hidrocefalia é sempre grave em seus estágios mais avançados. A hidrocefalia aumenta o tamanho e as dimensões dos ventrículos e, como consequência, o encéfalo aumenta de tamanho. Como as suturas cranianas ainda não estão fundidas, a cabeça se expande. O aumento do crânio no período intrauterino pode tornar impossível o parto vaginal, de modo que deve ser realizada uma cesariana.

Tanto a TC quanto a RM possibilitam ao radiologista determinar o local da obstrução e, na maioria dos casos, a causa da obstrução. É preciso fazer uma distinção entre o aumento ventricular devido à hidrocefalia e aquele devido a várias outras causas (p. ex., atrofia cerebral).

## Na clínica

### Vazamento de fluido cerebrospinal

O vazamento do líquido cerebrospinal do espaço subaracnóideo pode ocorrer após qualquer procedimento no cérebro ou ao seu redor, na medula espinal e nas membranas meníngeas. Esses procedimentos incluem cirurgia na espinha lombar, injeções epidurais e aspiração de LCS.

Na síndrome do “vazamento de fluido cerebrospinal”, o LCS vaza do espaço subaracnóideo passando pela dura-máter sem razão aparente. As consequências clínicas incluem tonturas, náuseas, fadiga e gosto metálico na boca. Outros efeitos incluem fraqueza nos nervos faciais e visão dupla.

## Na clínica

### Meningite

A meningite é uma infecção da aracnoide-máter com a pia-máter. A infecção das meninges ocorre tipicamente por via hematógena, embora, em alguns casos, ela possa ocorrer por disseminação direta (p. ex., traumatismos) ou provir das cavidades nasais através da lâmina cribiforme do osso etmoide.

Alguns tipos de inflamação bacteriana das meninges são tão virulentos que a inflamação avassaladora e a seps com irritação encefálica podem fazer o paciente entrar rapidamente em coma e morrer.

A meningite geralmente pode ser tratada com antibióticos simples.



Alguns tipos de bactéria que causam meningite produzem outros efeitos; por exemplo, hemorragia subcutânea (equimose) é uma característica da meningite meningocócica.

A história típica da meningite é inicialmente inespecífica. O paciente pode apresentar cefaleia leve, febre, sonolência e náuseas. Com a evolução da infecção podem sobrevir fotofobia (intolerância à luz) e equimoses. A elevação da perna estendida causa dores acentuadas e desconforto no pescoço (sinal de Kernig) e admissão hospitalar de emergência se justifica.

O tratamento imediato consiste no uso de antibióticos intravenosos em doses muito altas e tratamento de apoio.

## Na clínica

### Tumores encefálicos

A determinação da estrutura anatômica, a partir da qual um tumor se origina, é da maior importância, ainda mais quando ele ocorre na abóbada craniana. A interpretação incorreta da localização de uma lesão e de seu local de origem pode ter consequências devastadoras para o paciente.

Ao se avaliar qualquer lesão no encéfalo, é importante avaliar se ela é intra-axial (dentro do encéfalo) ou extra-axial (fora do encéfalo).

Os tumores extra-axiais típicos incluem meningiomas (tumores das meninges) e neuromas acústicos. Os meningiomas se originam tipicamente das meninges, com locais preferidos incluindo regiões na foixe do cérebro e em torno dela, na borda livre do tentório do cerebelo e na margem anterior da fossa média do crânio. Os neuromas acústicos se situam tipicamente no nervo vestibulococlear [VIII] e em torno dele e no ângulo pontocerebelar.

As lesões intra-axiais são primárias ou secundárias. O tipo mais comum são as lesões secundárias do encéfalo, que na maior parte dos casos são depósitos de tumores metastáticos.

As lesões tumorais metastáticas normalmente são encontradas em pacientes portadores de carcinoma de mama ou carcinoma de pulmão, embora muitas outras condições malignas possam ocasionar metástase encefálica.

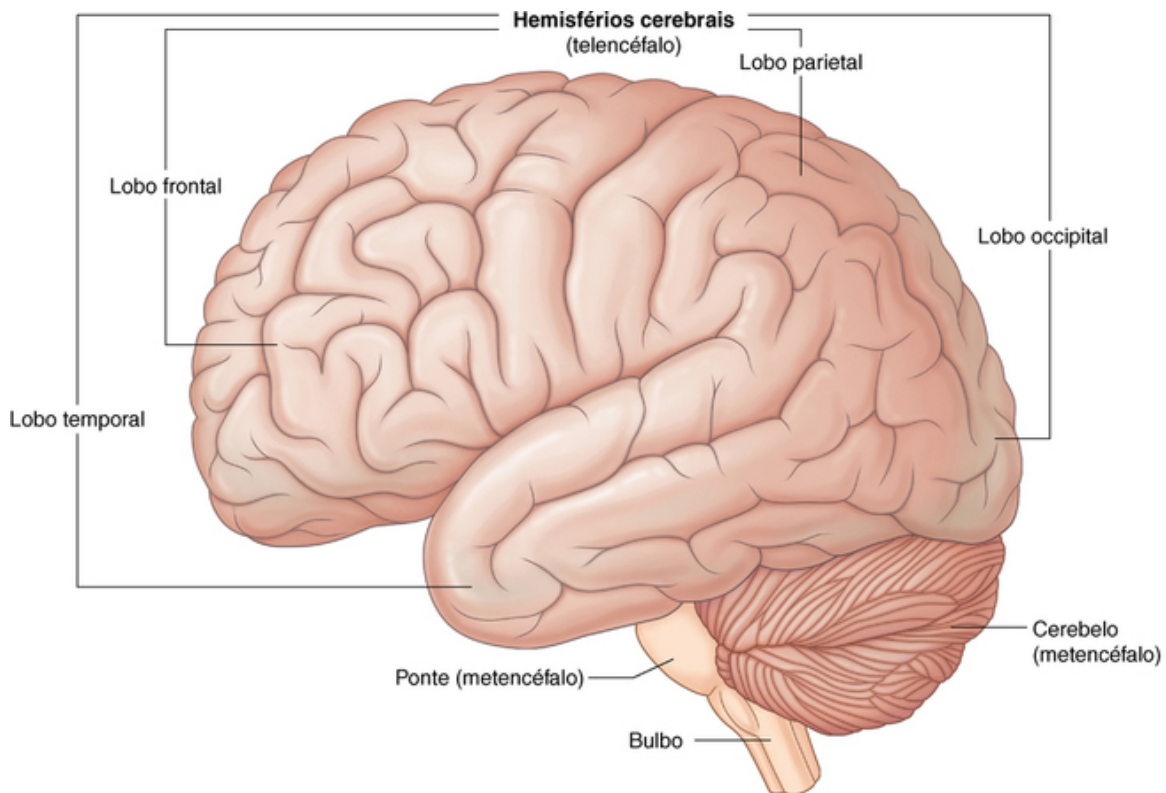
As lesões encefálicas primárias são raras e variam de tumores benignos a lesões extremamente agressivas e de prognóstico sombrio. Esses tumores se originam das diferentes linhagens celulares e incluem gliomas, oligodendrocitomas e tumores do plexo corioide. Os tumores encefálicos primários podem ocorrer a qualquer idade, embora haja um pequeno pico de incidência nos primeiros anos de vida, seguido de um pico posterior da juventude à meia-idade.

## O encéfalo e seu suprimento sanguíneo

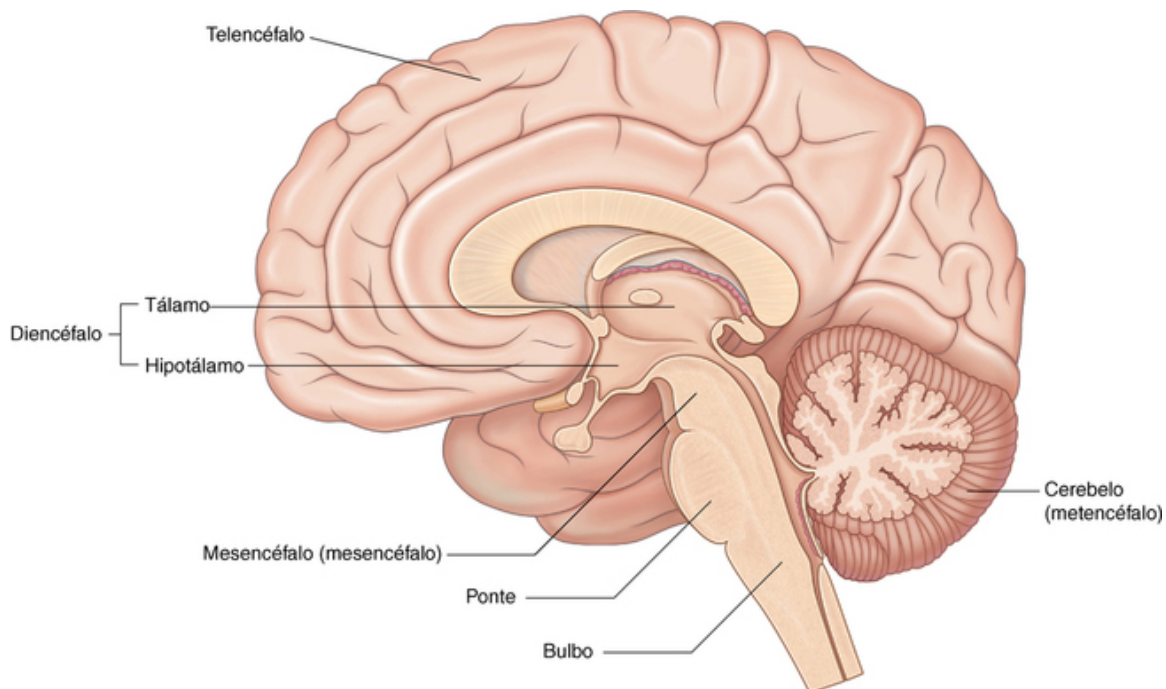
### Encéfalo

O encéfalo é um componente do sistema nervoso central.

Durante o desenvolvimento, o encéfalo pode ser dividido em cinco partes contínuas (Figs. 8.36 e 8.37). São elas, de rostral para caudal:



**FIG. 8.36** Vista lateral do cérebro.



**FIG. 8.37** Corte sagital do cérebro.

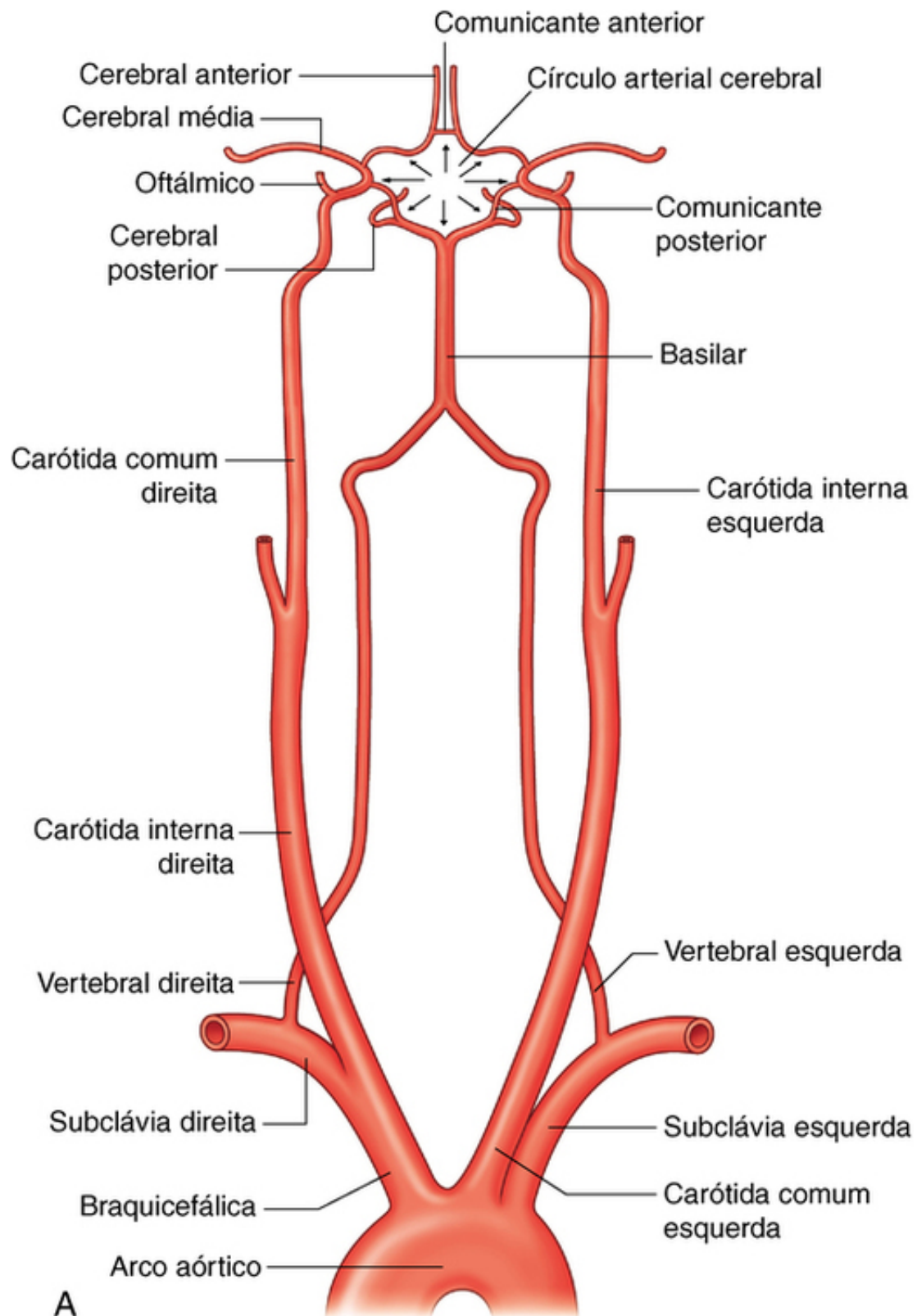
- O **telencéfalo (cerebrum)** torna-se os grandes hemisférios cerebrais. A superfície desses hemisférios consiste de elevações (giros) e depressões (sulcos), e os hemisférios são parcialmente separados por uma fissura longitudinal profunda. O encéfalo preenche a área do crânio acima do tentório do cerebelo e é subdividido em lobos com base em posição.
- O **diencéfalo**, cuja visualização no encéfalo adulto é impedida pelos hemisférios cerebrais, consiste em tálamo, hipotálamo e outras estruturas relacionadas e é classicamente considerado a parte mais rostral do

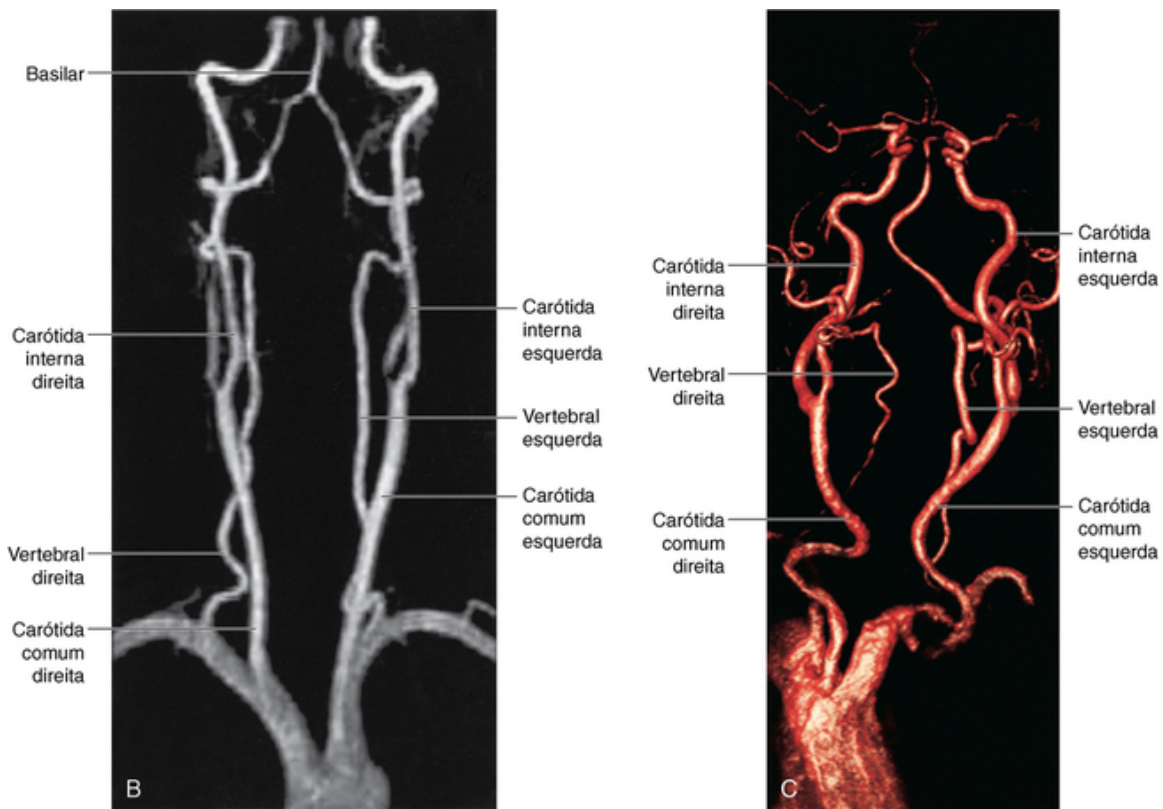
tronco encefálico (no uso comum, hoje, o termo tronco encefálico designa geralmente o mesencéfalo, a ponte e o bulbo). (Entretanto, no uso comum atual, o termo “tronco encefálico”, usualmente, se refere ao mesencéfalo, à ponte e ao bulbo.)

- O **mesencéfalo**, que é a primeira parte do tronco encefálico vista ao se examinar um encéfalo adulto intacto e se encontra na junção entre a fossa média do crânio e a posterior e em ambas as fossas.
- O **metencéfalo**, que dá origem ao cerebelo (consistindo em dois hemisférios laterais e uma parte na linha mediana na fossa posterior do crânio, abaixo do tentório do cerebelo) e à ponte (anterior ao cerebelo, uma parte protuberante do tronco encefálico, na parte mais anterior da fossa média do crânio, contra o clivo e o dorso da sela).
- O **mielencéfalo (bulbo)**, a parte mais caudal do tronco encefálico, que termina no forame magno ou nas radículas mais superiores do primeiro nervo cervical e ao qual estão presos os nervos cranianos VI a XII.

### **Suprimento sanguíneo**

O encéfalo recebe seu suprimento arterial de dois pares de vasos, as **artérias vertebrais** e as **carótidas internas** (Fig. 8.38), que estão interligadas na cavidade do crânio produzindo um **círculo arterial do cérebro**.





**FIG. 8.38** Suprimento arterial para o cérebro. **A.** Diagrama. **B.** Angiograma por ressonância magnética mostrando as artérias carótica e vertebral. **C.** Tomografia computadorizada intensificada dos vasos caróticos.

As duas artérias vertebrais entram na cavidade do crânio pelo forame magno e se fundem imediatamente abaixo da ponte, formando a **artéria basilar**.

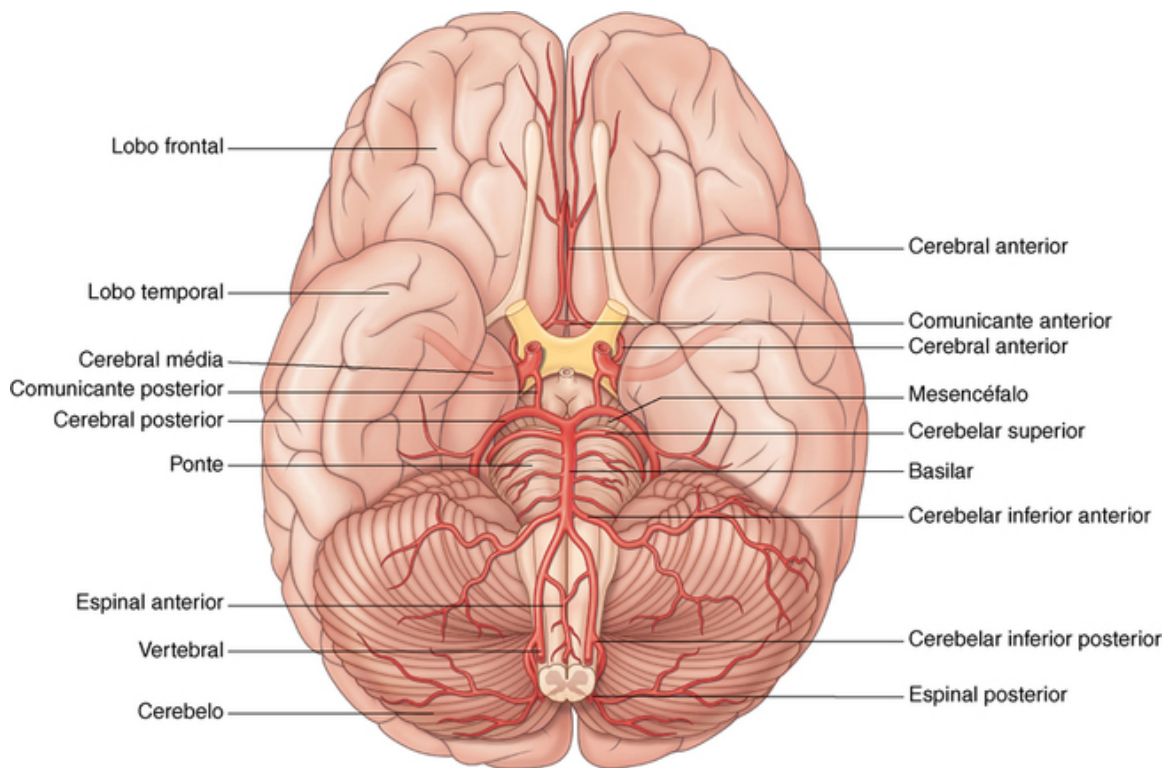
As duas artérias carótidas internas entram na cavidade craniana pelos canais caróticos de cada lado.

### Artérias vertebrais

Cada artéria vertebral se origina da primeira parte da **artéria subclávia** (Fig. 8.38), na parte inferior do pescoço, e se dirige superiormente, passando pelos forames transversários das seis vértebras cervicais superiores. Ao entrar na cavidade do crânio pelo forame magno, cada artéria vertebral emite um pequeno ramo meníngeo.

Continuando adiante, a artéria vertebral dá origem a três outros ramos antes de se unir a seu vaso homônimo e formar a artéria basilar (Figs. 8.38 e 8.39):





**FIG. 8.39** Artérias da base do cérebro.

- Um ramo se une a seu companheiro do outro lado e forma a **artéria espinal anterior**, singular, que desce então pela fissura mediana anterior da medula espinal.
- Um segundo ramo é a **artéria espinal posterior**, que passa posteriormente em torno do bulbo e desce pela superfície posterior da medula espinal, na área de fixação das raízes posteriores – há duas artérias espinais posteriores, uma de cada lado (embora possam se originar diretamente das artérias vertebrais, as artérias espinais posteriores se ramificam mais comumente das artérias cerebelares posteriores inferiores).
- Imediatamente antes da união das duas artérias vertebrais, cada uma delas emite uma **artéria cerebelar inferior posterior**.

A artéria basilar segue em uma direção rostral, ao longo do aspecto anterior da ponte (Fig. 8.39). Seus ramos, em uma direção rostral para caudal, incluem as **artérias cerebelares inferiores anteriores**, várias pequenas **artérias da ponte** e as **artérias cerebelares superiores**. A artéria basilar termina como uma bifurcação, dando origem a duas **artérias cerebrais posteriores**.

### Artérias carótidas internas

As duas artérias carótidas internas se originam de um dos dois ramos terminais das artérias carótidas comuns (Fig. 8.38). Elas seguem superiormente até a base do crânio, entrando aí no canal carótico.

Ao entrar na cavidade do crânio, cada artéria carótida interna gera a **artéria oftálmica**, a **artéria comunicante posterior**, a **artéria cerebral média** e a **artéria cerebral anterior** (Fig. 8.39).

### Círculo arterial do cérebro

O círculo arterial do cérebro é formado na base do cérebro pelos sistemas de vasos interligados vertebrobasilar e da carótida interna (Fig. 8.38). Essa interconexão anastomótica é constituída de:

- uma artéria comunicante anterior que une entre si as artérias cerebral anterior esquerda e a cerebral anterior direita; e
- duas artérias comunicantes posteriores, uma de cada lado, ligando a artéria carótida interna à artéria cerebral posterior (Figs. 8.38 e 8.39).

## Na clínica

### Acidente vascular cerebral

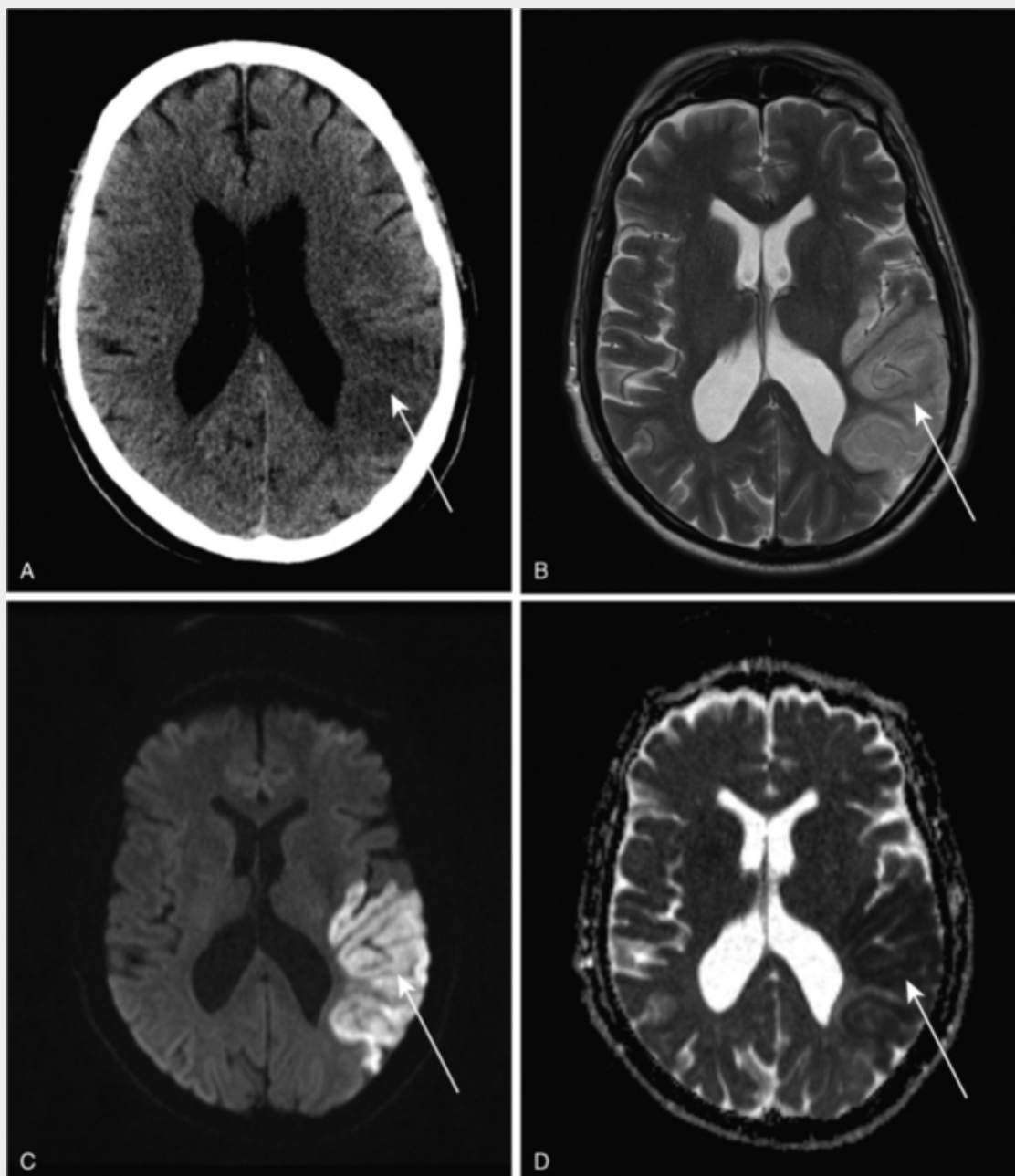
Um acidente vascular cerebral (AVC), popularmente conhecido como “derrame”, é definido como sendo a interrupção do fluxo sanguíneo para o cérebro ou para o tronco cerebral resultando em função neurológica prejudicada e sem sinais de reversão com o tempo. O comprometimento neurológico resolvido em um período de 24 horas é denominado ataque isquêmico transitório (AIT). Com base em sua etiologia, derrames são amplamente classificados como isquêmicos ou hemorrágicos. AVCs são subdivididos naqueles causados por fenômenos trombóticos ou embólicos. O segundo é o tipo mais comum de AVC e é frequentemente causado por êmbolos que se originam das placas ateroscleróticas nas artérias carótidas e que migram para os vasos intracranianos menores, obstruindo-os. AVCs hemorrágicos são causados por rupturas de vasos sanguíneos.

Os fatores de risco para derrame incluem doenças cardiovasculares, como diabetes, hipertensão e tabagismo. Em pacientes mais novos, distúrbios da coagulação subjacentes, uso de contraceptivos orais e uso abusivo de substâncias (como a cocaína) são causas adicionais.

Os sinais e sintomas de um AVC dependem da distribuição da perfusão prejudicada no cérebro. Apresentações comuns incluem hemiparesia rápida ou perda sensorial nos hemisférios do corpo, deficiências do campo visual, disartria, ataxia e diminuição no nível de consciência.

AVCs são considerados emergências neurológicas. É importante, portanto, estabelecer o diagnóstico o mais cedo possível de modo que o tratamento urgente seja administrado, potencialmente salvando a vida do paciente. Medicamentos trombolíticos (anticoagulantes) podem restaurar o fluxo sanguíneo para o cérebro e melhorar o estado do paciente se administrado de 3 a 4,5 horas do início dos sintomas.

Após a anamnese e a realização de exames neurológicos, todos os pacientes com suspeita de AVC devem passar por exames diagnósticos por imagem do cérebro por meio de tomografia computadorizada. Esse procedimento serve para identificar AVCs hemorrágicos, para os quais o tratamento com trombolíticos é contraindicado, e para excluir diagnósticos alternativos como malignidade. Em AVCs isquêmicos, tomografia computadorizada realizada precocemente pode parecer normal ou indicar uma área relativamente mais escura de baixa densidade, a qual corresponde à região do cérebro com perfusão anormal. Devido ao edema subsequente, o cérebro afetado também perde seu padrão de sulco normal (Fig. 8.40A). Caso a trombólise seja realizada, uma tomografia computadorizada de acompanhamento é rotineiramente indicada após 24 horas para avaliar complicações como hemorragia intracraniana.



**FIG. 8.40** Tipos de diagnóstico por imagem utilizados para avaliar acidentes vasculares cerebrais (*setas*). **A.** Tomografia computadorizada. **B.** Tomografia computadorizada ponderada de T2. **C.** Ressonância ponderada de difusão (DWI). **D.** Mapa de coeficiente de difusão aparente (ADC).

Procedimentos adicionais de diagnóstico para AVCs incluem exames séricos para identificar causas como hipoglicemia e distúrbios de coagulação. Um exame toxicológico pode ser útil para identificar intoxicação por substâncias que podem imitar os sintomas de um AVC.

A extensão total dos danos neurológicos pode ser avaliada com a subsequente realização de exames de ressonância magnética do cérebro, a qual apresenta melhor resolução para tecido mole em comparação com a tomografia computadorizada. A ressonância magnética também é útil para identificar derrames muito pequenos para aparecerem em um exame por tomografia computadorizada. Exames de ressonância magnética são produzidos por algoritmos complexos que criam uma série de imagens denominadas sequências. Diversas sequências podem ser obtidas para avaliar diferentes propriedades anatômicas e fisiológicas do cérebro. AVCs, agudos ou crônicos, aparecem como regiões claras em sequências sensíveis a fluido (ponderadas de T2) (Fig. 8.40B). Para identificar se um AVC é agudo, são obtidas mais sequências, conhecidas como ressonância ponderada de difusão (DWI, do inglês *Diffusion-Weighted Imaging*) (Fig. 8.40C) e o mapa de coeficiente de difusão aparente (ADC, do inglês *Apparent Diffusion Coefficient*)

(Fig. 8.40D). Elas avaliam a difusão de moléculas de água no cérebro. Se a região anormal aparecer clara na sequência DWI e escurar no mapa ADC, é caracterizada uma difusão restrita, compatível com um AVC agudo. Essas alterações podem persistir por até uma semana após o aparecimento inicial.

Imagens das artérias carótica e vertebrais também são obtidas para avaliar alterações ateroscleróticas e estenose tratáveis. Elas podem ser obtidas por ultrassom, tomografia computadorizada ou, menos frequentemente, ressonância magnética.

A gestão de um AVC é multidisciplinar. O tratamento para estabilizar o paciente é prioridade. Especialistas em AVCs, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas desempenham papéis importantes na recuperação do paciente. A utilização prolongada de antiagregantes plaquetários, como o ácido acetilsalicílico, e a alteração dos fatores de risco para doenças cardiovasculares são importantes na prevenção secundária de AVCs.

## Na clínica

### Endarterectomia

A endarterectomia é um procedimento cirúrgico para a remoção de placas ateromatosas das artérias.

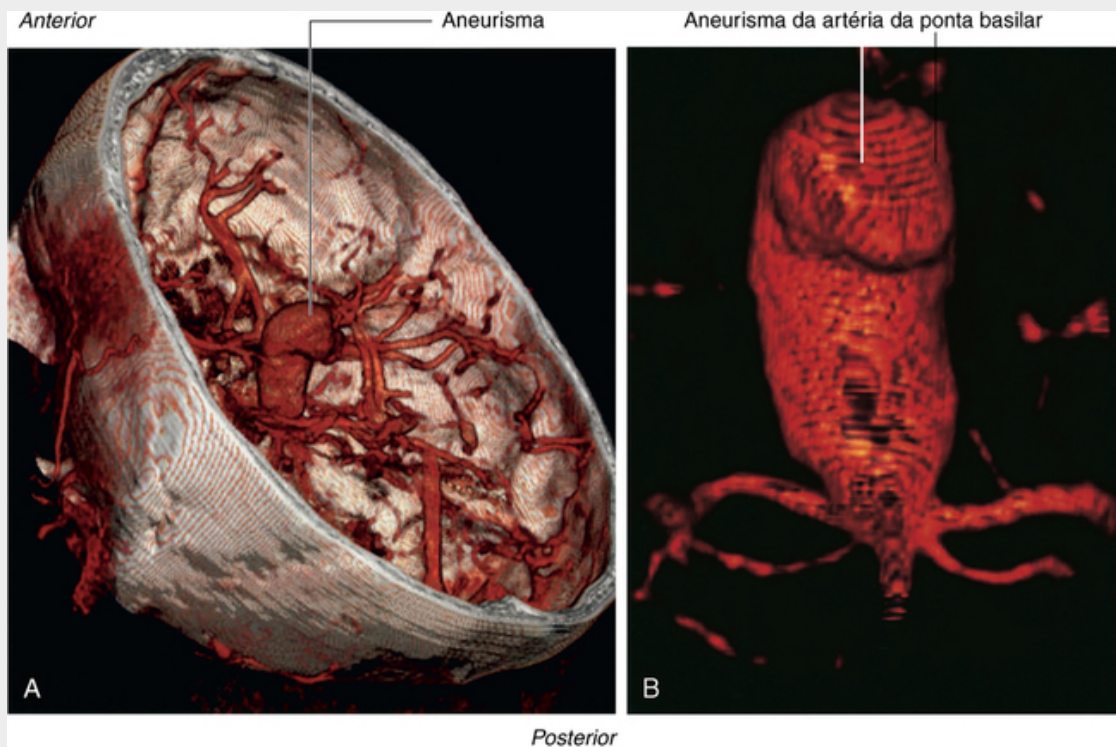
Tais placas ocorrem na camada subendotelial de vasos e consistem de macrófagos carregados de lipídeos e resíduos de colesterol. As placas eventualmente acumulam tecido conjuntivo fibroso e se calcificam. Esse fenômeno geralmente ocorre ao redor de bifurcações de vasos, limitando o fluxo sanguíneo e podendo embolizar órgãos distais.

Durante a endarterectomia, a placa é removida, e o vaso, reaberto. Em muitos casos, são colocados materiais sobre o orifício no vaso, permitindo uma melhora no fluxo e evitando estreitamento resultante da sutura do vaso.

## Na clínica

### Aneurismas intracerebrais

Os aneurismas cerebrais se originam dos vasos no círculo arterial do cérebro e em torno deste. Eles ocorrem tipicamente dentro e em torno da artéria comunicante anterior, na artéria comunicante posterior, nos ramos da artéria cerebral média, na extremidade distal da artéria basilar (Fig. 8.41) e na artéria cerebelar inferior posterior.

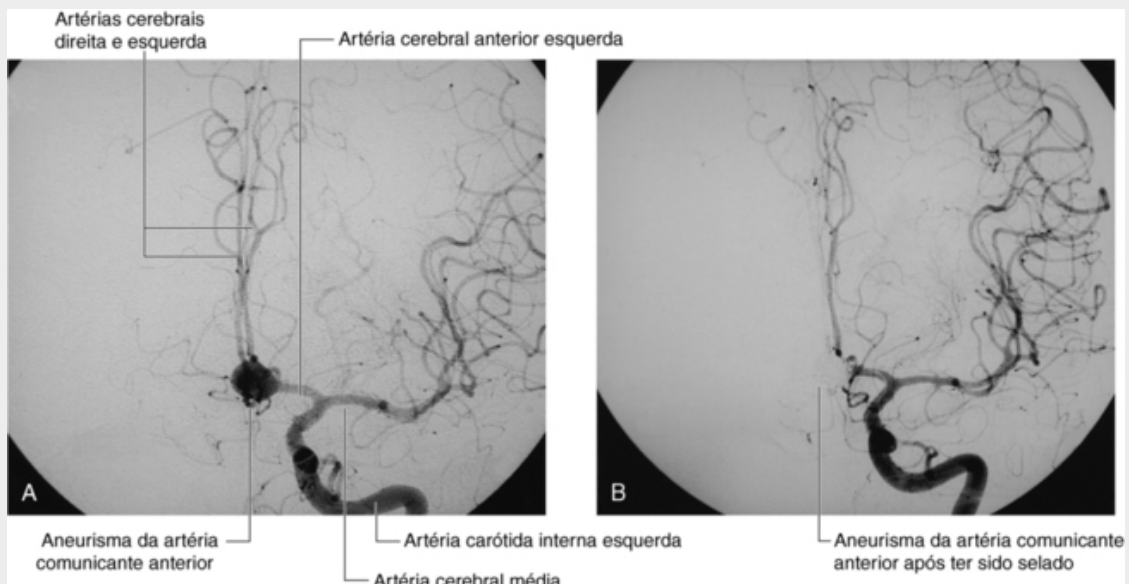


**FIG. 8.41** Aneurisma da artéria basilar. **A.** Tomografia computadorizada com corte craniano tridimensional. **B.** Aumento da visão do aneurisma.

Ao se expandirem, os aneurismas apresentam um significativo risco de ruptura. Tipicamente, os pacientes não têm a menor ideia de que haja algo errado. Quando o aneurisma se rompe o paciente se queixa de cefaleia perfurante, de início súbito, que acarreta rigidez de nuca e pode ocasionar vômitos. Em alguns pacientes sobrevém a morte, porém muitos chegam ao hospital, no qual é estabelecido o diagnóstico. Um exame de tomografia computadorizada inicial demonstra sangue no espaço subaracnóideo e isso pode se associar a sangramento intracraniano. O tratamento subsequente inclui, geralmente, angiografia cerebral, que permite que o radiologista determine o local, o tamanho e a origem do aneurisma.

De modo geral, os pacientes são submetidos a uma cirurgia complexa para a ligadura do colo do aneurisma. Mais recentemente, a intervenção radiológica substituiu o tratamento de alguns aneurismas em locais específicos. Esse tratamento envolve a canulação da artéria femoral e a colocação de um cateter longo através da aorta até a circulação carótica e daí até a circulação cerebral. A extremidade do cateter colocado no aneurisma é cheia de pequenos micromolas (Fig. 8.42), o que fecha efetivamente a ruptura.



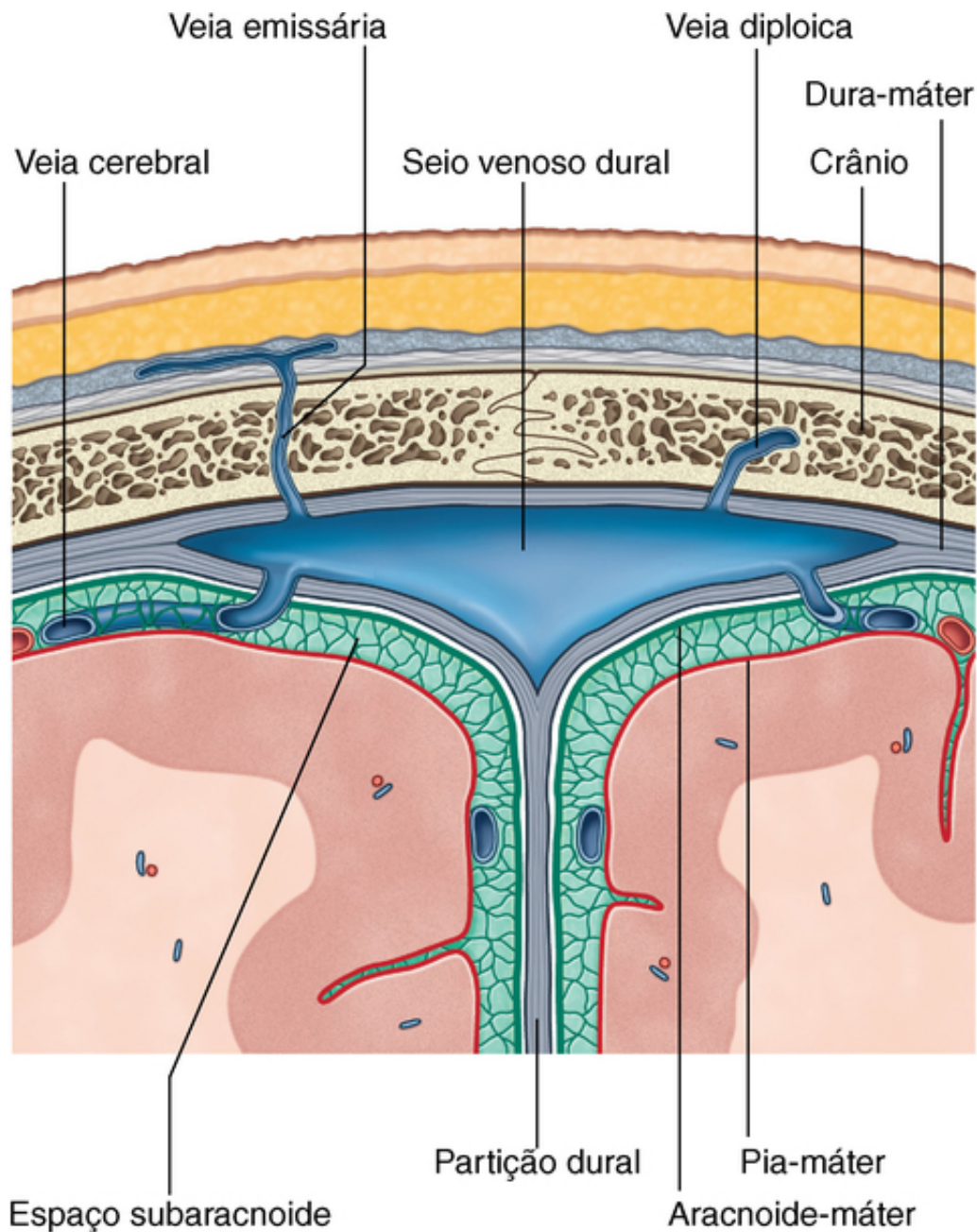


**FIG. 8.42** Aneurisma da artéria comunicante anterior. **A.** Angiograma da carótica esquerda. **B.** Angiograma da carótica esquerda após embolização.

## Drenagem venosa

A drenagem venosa do cérebro inicia-se internamente como redes de pequenos canais venosos que levam às veias cerebrais maiores, às veias do cerebelo e às veias que drenam o tronco cerebral, as quais eventualmente chegam aos **seios venosos derais**. Estes são espaços revestidos de endotélio entre as camadas periosteal externa e meníngea interna da dura-máter, que levam finalmente às **veias jugulares internas**.

Também desembocam nos seios venosos da dura-máter as **veias diploicas**, que passam entre as lâminas interna e externa do osso compacto no teto da cavidade do crânio, e as **veias emissárias**, que passam de fora da cavidade do crânio para os seios venosos da dura-máter (Fig. 8.43).



**FIG. 8.43** Seios venosos derais.

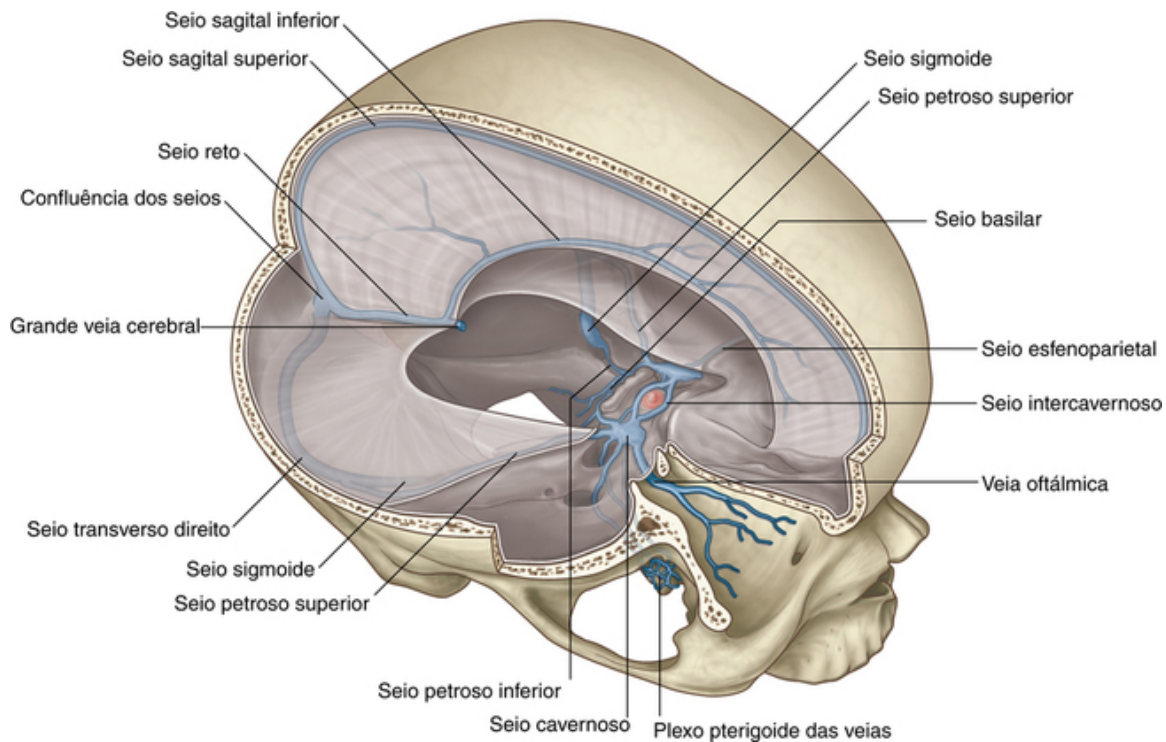
As veias emissárias são importantes clinicamente porque podem ser um conduto através do qual infecções podem entrar na cavidade do crânio, por não disporem de válvulas.

### Seios venosos da dura-máter

Os seios venosos da dura-máter incluem os seios sagital superior, sagital inferior, reto, transversal, sigmóide e occipital, a confluência de seios e os seios cavernoso, esfenoparietal, petroso superior, petroso inferior e basilar (Fig. 8.44, Tabela 8.3).

**Tabela 8.3****Seios venosos durais**

Seio dural	Local	Recebe
Sagital superior	Margem superior da foice do cérebro	Veia cerebral superior, veia diploica, veias emissárias e LCS
Sagital inferior	Margem inferior da foice do cérebro	Algumas veias cerebrais e veias da foice do cérebro
Reto	Junção da foice do cérebro com o tentório do cerebelo	Seio sagital inferior, veia cerebral maior, veias cerebrais posteriores, veias superiores do cerebelo, veias da foice do cérebro
Occipital	Na foice do cerebelo oposto ao osso occipital	Comunica-se inferiormente com o plexo vertebral de veias
Confluência dos seios	Espaço dilatado na protuberância occipital interna	Seio sagital superior, seio reto e seio occipital
Transverso (direito e esquerdo)	Extensões horizontais da confluência dos seios ao longo das fixações posterior e lateral do tentório do cerebelo	Drenagem da confluência dos seios (direito — seio transverso e geralmente seio sagital superior; esquerdo — seio transverso e geralmente seio reto); também seio petroso superior e veia cerebral inferior, veia cerebelar, veia diploica e veias emissárias
Sigmoide (direito e esquerdo)	Continuação dos seios transversos até a veia jugular interna; sulco dos ossos parietal, temporal e occipital	Seios transversos; veias cerebrais, cerebelares, diploicas e emissárias
Cavernoso (par)	Aspecto lateral do corpo do esfenoide	Veias cerebrais e oftálmicas, seios esfenoparietais e veias emissárias do plexo pterigóideo
Intracavernoso	Cruza a sela turca	Conecta os seios cavernosos
Esfenoparietal (par)	Superfície inferior das asas menores do esfenoide	Veias diplóica e meníngea
Petroso superior (par)	Margem superior da parte petrosa do osso temporal	Seio cavernoso, veias cerebral e cerebelar
Petroso inferior (par)	Sulco entre a parte petrosa do osso temporal e osso occipital, terminando na veia jugular interna	Seio cavernoso, veias cerebelares e veias do ouvido
Basilar	Clivo, posteriormente à sela turca do esfenoide	Conecta os seios petrosos inferiores bilaterais e comunica-se com o plexo vertebral de veias



**FIG. 8.44** Veias, meninges e seios venosos durais.

### Seio sagital superior

O seio sagital superior situa-se na borda superior da foixe do cérebro (Fig. 8.44). Ele começa anteriormente no forame cego, no qual pode receber uma pequena veia emissária proveniente da cavidade nasal, e termina posteriormente na confluência dos seios, geralmente se inclinando para a direita para desembocar no seio transverso direito. O seio sagital superior se comunica com extensões laterais (lacunas laterais) do seio que contém numerosas granulações aracnóideas.

O seio sagital superior recebe habitualmente veias cerebrais da superfície superior dos hemisférios cerebrais, veias diploicas e emissárias e veias da foixe do cérebro.

### Seios sagital inferior e reto

O seio sagital superior se situa na borda superior da foixe do cérebro (Fig. 8.44). Ele recebe algumas veias do cérebro e da foixe do cérebro, terminando posteriormente na margem anterior do tentório do cerebelo, onde junta-se à artéria cerebral maior para formar o seio reto (Fig. 8.44).

O seio reto continua posteriormente ao longo da junção da foixe do cérebro com o tentório do cerebelo, terminando na confluência dos seios, geralmente curvando-se para a esquerda e desembocando no seio transverso esquerdo.

Ele geralmente recebe sangue do seio sagital inferior, das veias cerebrais (da parte posterior dos hemisférios cerebrais), da veia cerebral maior (drenando áreas profundas dos hemisférios cerebrais), das veias superiores do cerebelo e das veias da foixe do cérebro.

### Confluência de seios, seios transversos e seio sigmoideo

Os seios sagital superior e reto, além do seio occipital (na foixe do cérebro), desembocam na confluência dos seios, um espaço dilatado na protuberância occipital interna (Fig. 8.44) drenado pelos seios transversos direito e esquerdo.

O par de seios transversos estende-se horizontalmente a partir da confluência dos seios onde o tentório do cerebelo une-se às paredes lateral e posterior da cavidade craniana.

O seio transverso direito geralmente recebe sangue do seio sagital superior enquanto o seio transverso esquerdo geralmente recebe sangue do seio reto.

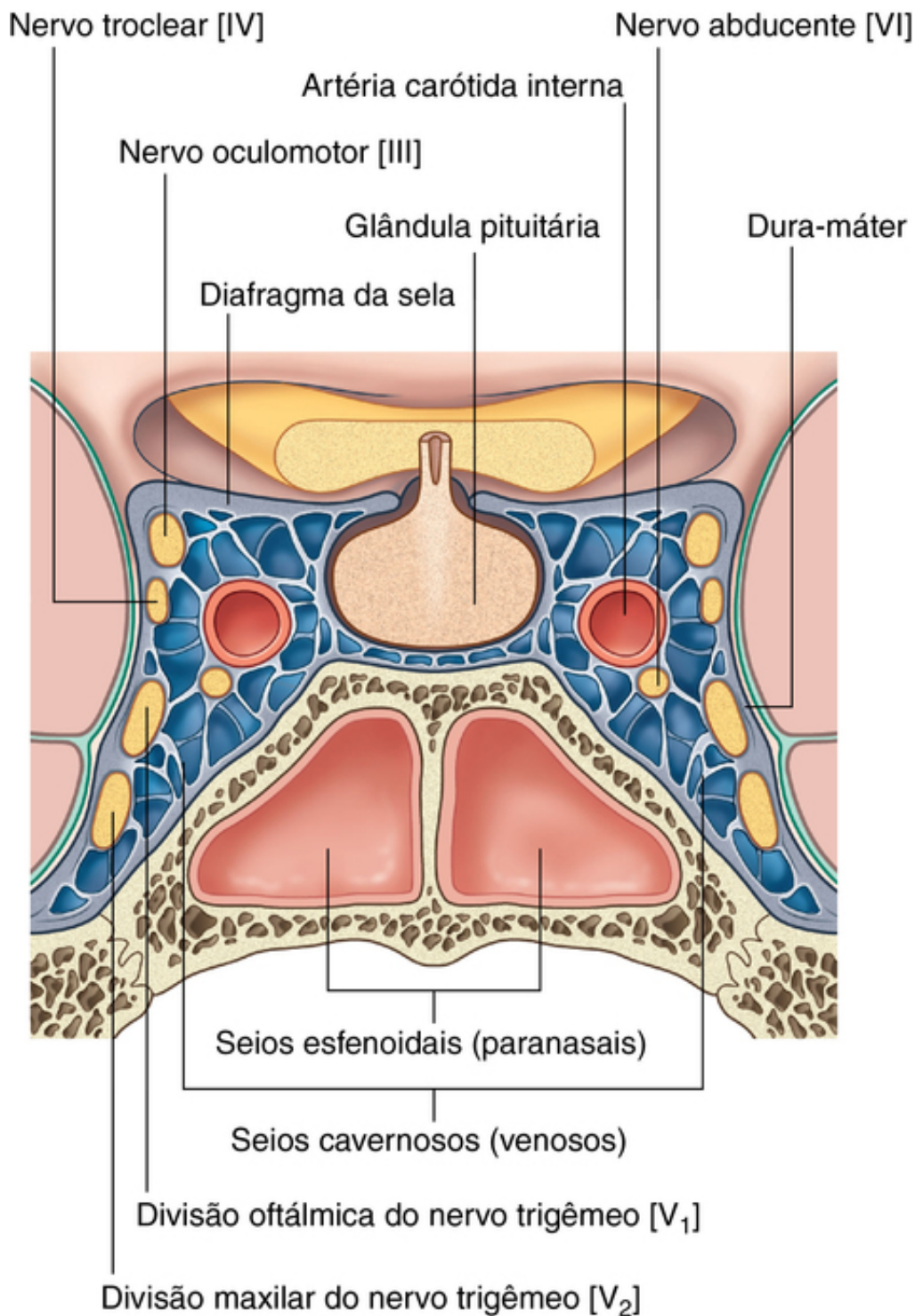
Os seios transversos também recebem sangue do seio petroso superior, das veias da parte inferior dos hemisférios cerebrais e do cerebelo, além das veias diploicas e emissárias.



Os seios transversos se tornam os seios sigmóides ao deixar a superfície do osso occipital (Fig. 8.44), virando então inferiormente e sulcando os ossos parietal, temporal e occipital antes de terminar no início das veias jugulares internas. Os seios sigmóides também recebem sangue de veias cerebrais, cerebelares, diploicas e emissárias.

### Seios cavernosos

Os seios cavernosos pareados se justapõem a região lateral do corpo do osso esfenóide de cada lado da sela turca (Fig. 8.45). Eles são de grande importância clínica devido a suas conexões e às estruturas que passam através deles.



**FIG. 8.45** Seios cavernosos.



Os seios cavernosos recebem sangue não apenas de veias cerebrais como também de veias oftálmicas (provenientes da órbita) e de veias emissárias (provenientes do plexo pterigóideo de veias na fossa infratemporal). Essas conexões proporcionam vias para a passagem de infecções de locais extracranianos para locais intracranianos. Além disso, as estruturas que passam através dos seios cavernosos e estão localizadas nas paredes desses seios são vulneráveis a lesões por inflamação.

As estruturas que passam através de cada seio cavernoso são:

- a artéria carótida interna; e
- o nervo abducente [VI].

As estruturas na parede lateral do seio cavernoso são, de superior para inferior:

- o nervo oculomotor [III];
- o nervo troclear [IV];
- o nervo oftálmico [V1]; e
- o nervo maxilar [V2].

Unindo os seios cavernosos direito e esquerdo encontram-se os seios intercavernosos dos lados anterior e posterior do pedículo hipofisial (Fig. 8.44).

Os seios esfenoparietais drenam para as extremidades anteriores de cada seio cavernoso. Esses pequenos seios situam-se ao longo da superfície inferior das asas menores do esfenóide e recebem sangue das veias diploicas e meníngeas.

### Seios petrosos superiores e inferiores

Os seios petrosos superiores drenam para os seios transversos. Cada seio petroso superior começa na extremidade posterior do seio cavernoso, dirige-se posterolateralmente ao longo da margem superior da parte petrosa do osso temporal e se une ao seio transversal (Fig. 8.44). Os seios petrosos superiores também recebem veias cerebrais e cerebelares.

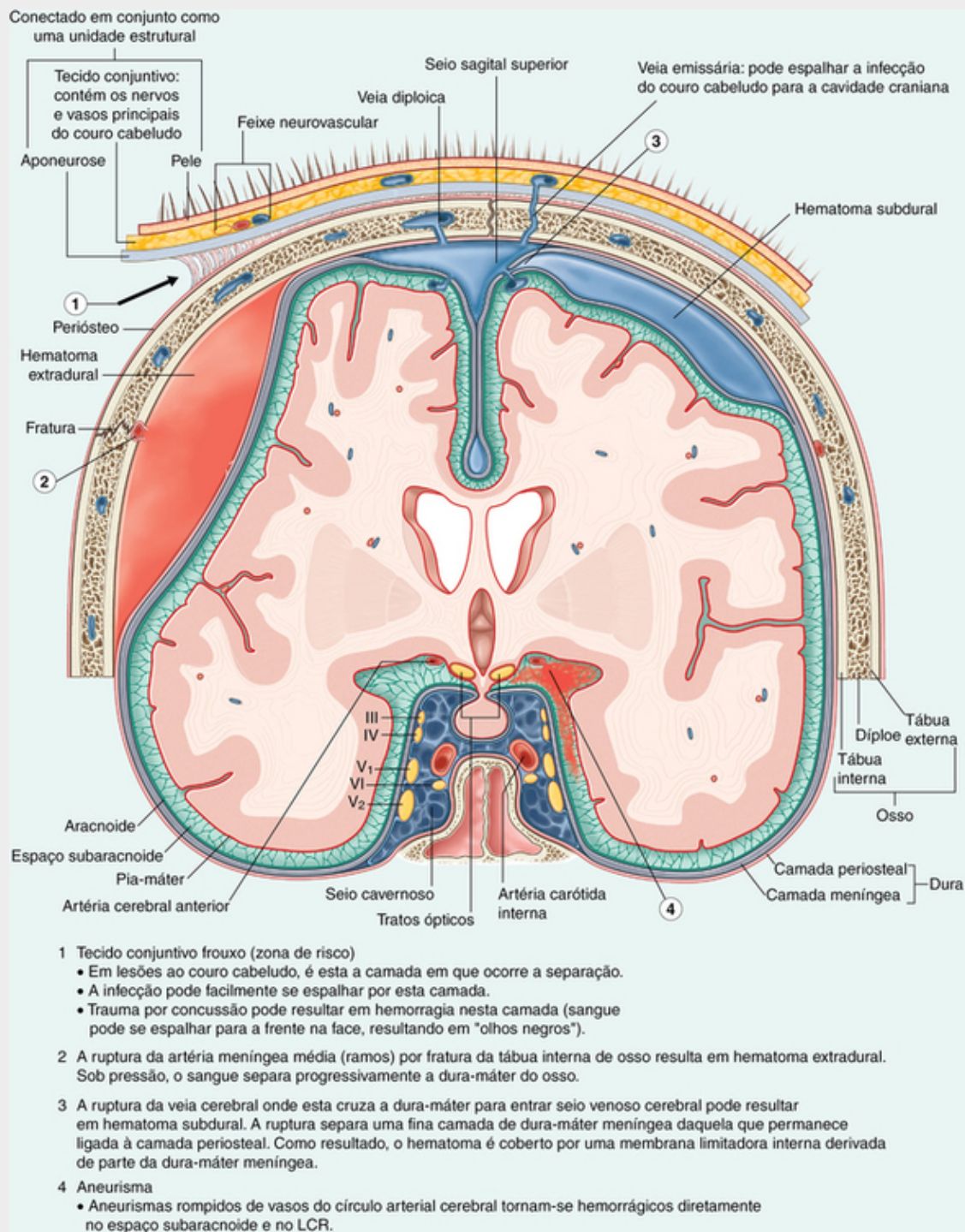
Os seios petrosos inferiores também começam nas extremidades posteriores dos seios cavernosos. Esses seios bilaterais se dirigem posteroinferiormente em um sulco entre a parte petrosa do osso temporal e a parte basal do osso occipital, terminando nas veias jugulares internas. Eles ajudam na drenagem dos seios cavernosos e também recebem sangue de veias cerebelares e de veias da orelha interna e do tronco encefálico.

Os seios basilares ligam os seios petrosos inferiores entre si e ao plexo venoso vertebral. Eles se situam sobre o clivo, imediatamente posteriores à sela turca do osso esfenóide (Fig. 8.44).

## Na clínica

### Couro cabeludo e meninges

Resumo das relações e da importância clínica do couro cabeludo e das meninges (Fig. 8.46).



**FIG. 8.46** Couro cabeludo e meninges.

## Na clínica

### Lesões na cabeça

Os traumatismos cranioencefálicos são lesões comuns e constituem causa significativa de morbidade e de morte. Eles ocorrem tipicamente em adultos jovens do sexo masculino e são responsáveis por, aproximadamente, 10% de todas as mortes nesse grupo etário. As lesões cranioencefálicas podem ocorrer isoladamente, mas com frequência o paciente tem outras lesões; sempre se deve suspeitar delas em pacientes com lesões múltiplas. Entre os pacientes que apresentam múltiplos traumatismos, 50% morrem devido à lesão cranioencefálica.

Por ocasião da lesão cranioencefálica inicial ocorrem dois processos.

- Inicialmente, a lesão cerebral primária pode envolver danos axônicos e celulares primários, que decorrem de força de desaceleração e ruptura no interior do cérebro. Essas lesões em geral não são passíveis de reparo. Outras lesões cerebrais primárias incluem hemorragias intracerebrais e lesões penetrantes, que podem destruir diretamente a substância cinzenta e a substância branca.
- As lesões secundárias são sequelas do trauma inicial. Elas incluem lacerações do couro cabeludo, fraturas da abóbada craniana, ruptura de artérias e veias intracerebrais, edema intracerebral e infecções. Em muitos casos, essas lesões podem ser tratadas quando diagnosticadas logo no início, e o tratamento rápido e efetivo vai melhorar significativamente a recuperação e o prognóstico do paciente.

## Na clínica

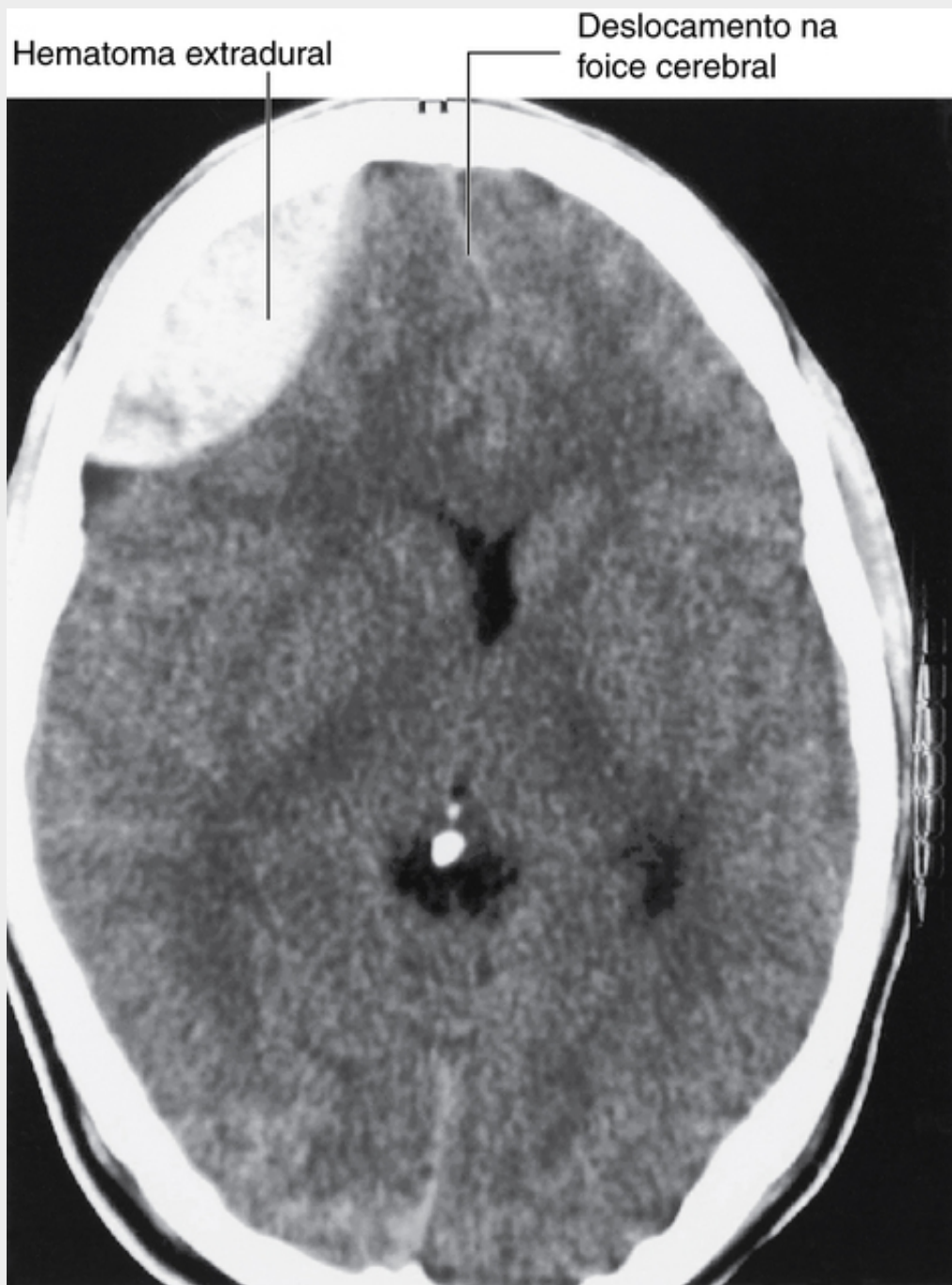
### Tipo de hemorragia intracraniana

#### Hemorragia cerebral primária

As muitas causas de hemorragia cerebral primária incluem a ruptura de aneurismas, hipertensão (hematoma intracerebral secundário à pressão arterial elevada) e sangramento após um infarto cerebral.

#### Hemorragia extradural

Uma hemorragia extradural ([Fig. 8.47](#)) é causada por danos arteriais e decorre da ruptura dos ramos da artéria meníngea média, que ocorre tipicamente na região do ptério. O sangue se acumula entre a camada periosteal da dura-máter e a calvária e se expande lentamente sob pressão arterial.



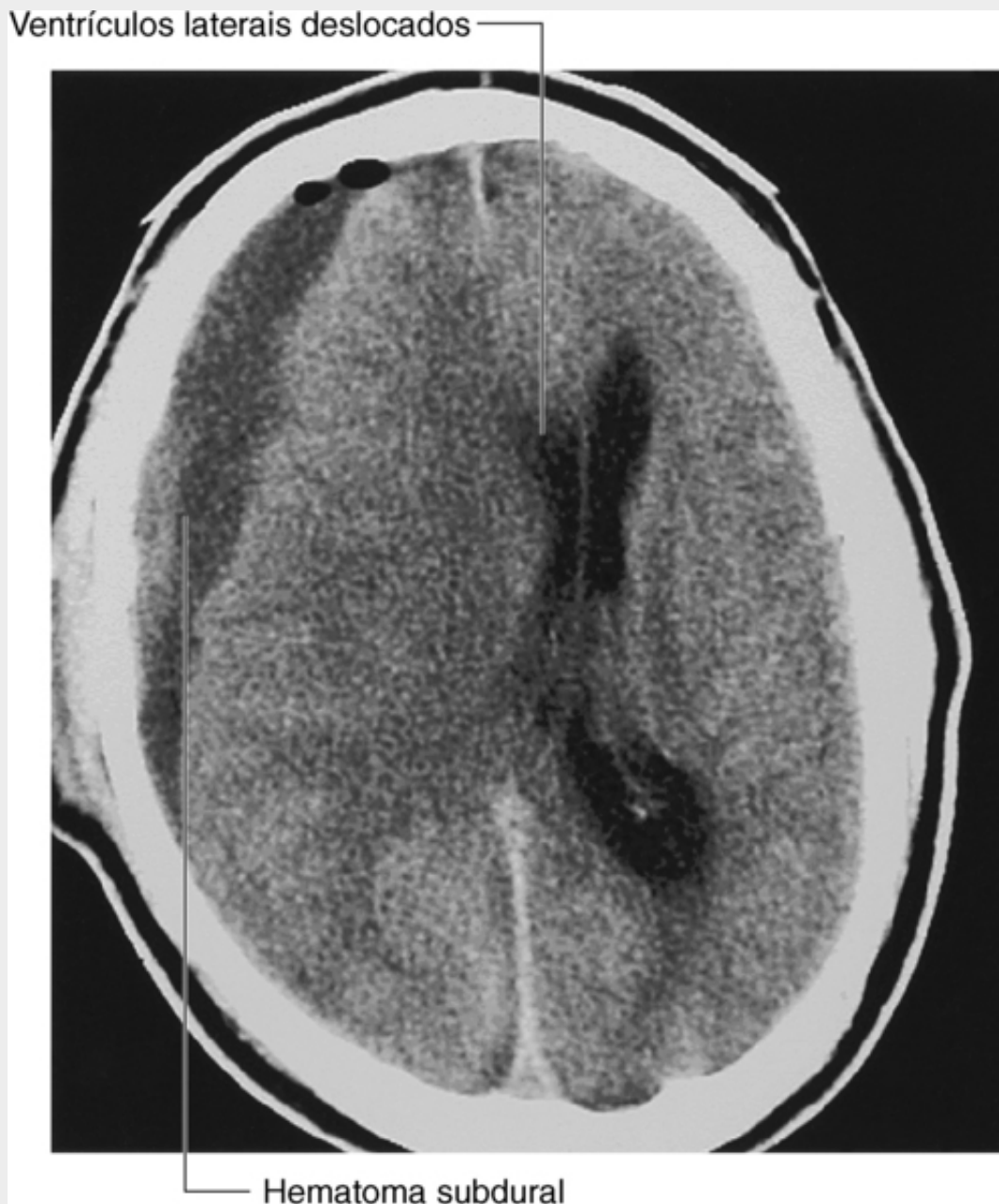
**FIG. 8.47** Hematoma extradural. Tomografia computadorizada axial do cérebro.

A história comum é de uma pancada na cabeça (com frequência durante atividade esportiva) que produz perda de consciência de menor gravidade. Após a lesão, o paciente geralmente recupera a consciência e tem um intervalo lúcido por um período de algumas horas. Depois disso sobrevêm sonolência rápida e nova perda de consciência, que pode culminar em morte.

#### **Hematoma subdural**

O hematoma subdural ([Fig. 8.48](#)) decorre de um sangramento venoso, geralmente pela ruptura de veias cerebrais no ponto em que entram no seio sagital superior. O rompimento e vazamento resultante do sangue separa a fina camada de células da borda dural do resto da dura-máter conforme o hematoma se desenvolve.





**FIG. 8.48** Hematoma subdural crônico (baixa densidade). Tomografia computadorizada axial do cérebro.

Os pacientes com maior risco de apresentar hematoma subdural são os jovens e os idosos. O espaço do líquido cefalorraquidiano aumentado em pacientes que apresentam atrofia cerebral acarreta estresse maior do que o normal sobre as veias cerebrais que desembocam no seio sagital. A história clínica inclui comumente lesão banal seguida de perda de consciência insidiosa ou de alterações da personalidade.

#### Hemorragia subaracnóidea

A hemorragia subaracnóidea (Fig. 8.49) pode ocorrer em pacientes que sofreram trauma cerebral significativo, mas decorre tipicamente da ruptura de um aneurisma intracerebral originado de vasos que suprem o círculo arterial do cérebro e em torno dele.



Cisternas basais subaracnóideas contendo sangue



**FIG. 8.49** Hemorragia subaracnóidea. Tomografia computadorizada axial do cérebro.

## Na clínica

### Veias emissárias

As veias emissárias conectam as veias extracranianas às veias intracranianas e são clinicamente importantes por representarem canais pelos quais infecções podem entrar na cavidade craniana. As veias emissárias não possuem válvulas, ao contrário da maior parte das veias da cabeça e do pescoço.

## Na clínica

### Concussão

Concussões (traumas leves do cérebro) são o tipo mais comum de traumas cerebrais. A lesão é tipicamente resultante de uma desaceleração rápida da cabeça ou rotação rápida do cérebro dentro da cavidade

craniana. Seus sintomas gerais podem incluir amnésia pós-traumática, confusão, perda de consciência, dores de cabeça, tontura, vômitos, falta de coordenação motora e sensibilidade à luz. O diagnóstico de concussão é realizado com base no evento, no estado neurológico atual e no estado de consciência do paciente.

## Na clínica

### Avaliação clínica de pacientes portadores de lesões cranioencefálicas

A avaliação clínica de pacientes portadores de lesões cranioencefálicas sempre parece relativamente simples. Na realidade, com frequência ela está longe de ser simples.

Os pacientes podem ter um amplo espectro de modos de lesão, de uma queda simples a traumas múltiplos e complexos. A idade do paciente e sua capacidade de se comunicar a respeito das lesões são fatores importantes.

É preciso documentar as circunstâncias em que a lesão pode ter ocorrido, porque algumas lesões cranioencefálicas decorrem de agressão violenta, e o médico pode ser solicitado a fornecer evidências em um tribunal.

A determinação da gravidade das lesões cranioencefálicas pode ser difícil, porque algumas lesões ocorrem em consequência de intoxicação alcoólica ou em associação com esta.

Mesmo que o diagnóstico já tenha sido feito e já se tenha iniciado o tratamento correto, é preciso rever as circunstâncias em que a lesão ocorreu e o ambiente para o qual o paciente vai retornar, para impedir lesões adicionais (p. ex., uma pessoa idosa escorregar em um tapete solto em uma escada).

Um exame clínico completo inclui todos os sistemas, porém com foco especial no sistema nervoso central e no periférico. Deve-se também avaliar o nível de consciência e documentá-lo com precisão usando a escala numérica como a de Glasgow, que permite que os clínicos atribuam um valor numérico ao nível de consciência, de modo que qualquer deterioração ou melhora possa ser medida e quantificada.

### Escala de coma de Glasgow

A escala de coma de Glasgow foi proposta em 1974 e já é amplamente aceita em todo o mundo. Há um escore total de 15 pontos, de tal modo que 15/15 indica que o paciente está lúcido e totalmente orientado, enquanto 3/15 indica coma grave e profundo. O escore de pontos compreende melhor resposta motora (total de 6 pontos), melhor resposta verbal (total de 5 pontos) e melhor resposta de movimento ocular (total de 4 pontos).

## Na clínica

### Tratamento de lesões na cabeça

O tratamento das lesões encefálicas primárias é extremamente limitado. A ruptura de axônios e a morte de células geralmente são irreversíveis. Como muitos tecidos, sempre que é lesado o cérebro aumenta de volume por causa de edema. Como o encéfalo está encerrado dentro de um espaço fixo (o crânio), o edema prejudica a função cerebral e tem dois outros efeitos importantes:

- Em primeiro lugar, o edema comprime o suprimento sanguíneo ao crânio, ocasionando aumento fisiologicamente significativo na pressão arterial.

- Segundo, o edema cerebral pode ser difuso, acabando por empurrar o encéfalo e o tronco encefálico através do forame magno (**herniação**). Essa compressão e a ruptura do tronco encefálico podem levar à perda da função cardiorrespiratória básica e resultar em morte. O edema cerebral focal pode ocasionar a herniação de um lado do encéfalo, por sob a foice do cérebro (**herniação falcial**).

Medidas simples para impedir o edema incluem hiperventilação (que altera o equilíbrio ácido-base cerebral e diminui o edema) e corticosteroides intravenosos (embora sua ação seja frequentemente retardada).

O hematoma extracerebral pode ser removido cirurgicamente.

A evolução final de pacientes com lesão cranioencefálica depende de como a lesão secundária é tratada. Mesmo no caso de uma lesão primária grave, os pacientes podem se recuperar e ter uma vida normal.

## Nervos cranianos

Os 12 pares de nervos cranianos fazem parte do sistema nervoso periférico (SNP) e passam por forames ou fissuras na cavidade do crânio. Todos os nervos, exceto um, o nervo acessório [XI], se originam do encéfalo.

Além de ter componentes somáticos e viscerais semelhantes aos dos nervos espinais, alguns nervos cranianos contêm igualmente componentes sensitivos e motores especiais (Tabelas 8.4 e 8.5).

**Tabela 8.4**

### Componentes funcionais do nervo craniano

Componente funcional	Abreviação	Função geral	Nervos cranianos que contêm o componente
Aferente somático geral	ASG	Sensação de tato, dor e temperatura	Nervo trigêmeo [V]; nervo facial [VII]; nervo hipoglosso [IX]; nervo vago [X]
Aferente visceral geral	AVG	Entrada sensorial das vísceras	Nervo glossofaríngeo [IX]; nervo vago [X]
Aferente especial*	AS	Olfato, paladar, visão e equilíbrio	Nervo olfatório [I]; nervo óptico [II]; nervo facial [VII]; nervo vestibulococlear [VIII]; nervo glossofaríngeo [IX]; nervo vago [X]
Eferente somático geral	ESG	Inervação motora para músculos esqueléticos (voluntários)	Nervo oculomotor [III]; nervo troclear [IV]; nervo abducente [VI]; nervo acessório [XI]; nervo hipoglosso [XII]
Eferente visceral geral	EVG	Inervação motora para músculos lisos, músculos cardíacos e glândulas	Nervo oculomotor [III]; nervo facial [VII]; nervo glossofaríngeo [IX]; nervo vago [X]
Eferente branquial**	EB	Inervação motora dos músculos esqueléticos derivados da mesoderme do arco faríngeo	Nervo trigêmeo [V]; nervo facial [VII]; nervo glossofaríngeo [IX]; nervo vago [X]

Outra terminologia utilizada ao descrever os componentes funcionais:

\*Aferente sensorial especial ou visceral especial (AVS): olfato, paladar. Aferente somático especial (ASS): visão, audição, equilíbrio.

\*\*Eferente visceral especial (EVS) ou motor branquial.

**Tabela 8.5****Nervos cranianos (Tabela 8.4 para abreviações)**

COMPONENTES				
Nervo	Aferente	Eferente	Saída do crânio	Função
Nervo olfatório [I]	AS		Placa cribiforme do osso etmoide	Olfato
Nervo óptico [II]	AS		Canal óptico	Visão
Nervo oculomotor [III]		ESG, EVG	Fissura orbital superior	ESG – inerva os músculos levantador da pálpebra superior, reto superior, reto inferior, reto medial e oblíquo inferior EVG – inerva o esfíncter da pupila para constrição pupilar; músculos ciliares para acomodação para lentes para visão próxima
Nervo troclear [IV]		ESG	Fissura orbital superior	Inerva o músculo oblíquo superior
Nervo trigêmeo [V]	ASG	EB	Fissura orbital superior – divisão oftálmica [V <sub>1</sub> ] Forame redondo – nervo maxilar [V <sub>2</sub> ] Forame oval – divisão mandibular [V <sub>3</sub> ]	ASG – sensorial de: divisão oftálmica [V <sub>1</sub> ] – olhos, conjuntivas, conteúdo orbital, cavidade nasal, seio frontal, células etmoidais, pálpebra superior, dorso do nariz, parte anterior do couro cabeludo, dura na fossa craniana anterior, parte superior do tentório do cerebelo; nervo maxilar [V <sub>2</sub> ] – dura na fossa craniana média, nasofaringe, palato, cavidade nasal, dentes superiores, seio maxilar, pele cobrindo a lateral do nariz, pálpebra inferior, bochecha, lábio superior; divisão mandibular [V <sub>3</sub> ] – pele da parte inferior da face, bochecha, lábio inferior, parte anterior do ouvido externo, parte do meato acústico externo, fossa temporal, dois terços anteriores da língua, dentes anteriores, células aéreas mastóideas, membranas mucosas da bochecha, mandíbula, dura na fossa craniana média EB – inerva os músculos temporal, masseter, pterigóideo medial e lateral, tensor do tímpano, tensor do véu palatino, ventre anterior do digástrico e milo-hióideo
Nervo abducente [VI]		ESG	Fissura orbital superior	Inerva o músculo reto lateral
Nervo facial [VII]	ASG, AS	EVG, EB	Forame estilomastóideo (nervo deixa a cavidade craniana pelo meato acústico interno e origina ramos no canal facial do osso temporal antes de sair pelo forame estilomastóideo; esses ramos deixam o crânio por outras fissuras e canais)	ASG – sensorial de parte do meato acústico externo e partes profundas da orelha AS – paladar dos dois terços anteriores da língua EVG – inerva a glândula lacrimal, glândulas salivares submandibular e sublingual e membranas mucosas da cavidade nasal, palatos duro e mole EB – inervam os músculos da face (músculos da expressão facial) e do couro cabeludo derivados do segundo arco faríngeo e os músculos estapédio, o ventre posterior do digástrico e o estilo-hióideo

Nervo vestibulococlear [VIII]	AS		Nervo deixa a cavidade craniana pelo meato acústico interno	Divisão vestibular – equilíbrio Divisão coclear – audição
Nervo glossofaríngeo [IX]	AVG, AS, ASG	EVG, EB	Forame jugular	AVG – sensorial do corpo e seio carótico ASG – terço posterior da língua, tonsilas palatinas, orofaringe, mucosa do ouvido médio, tuba auditiva e células aéreas mastóideas AS – paladar dos terços posterior da língua EVG – inerva a glândula salivar parótida EB – inerva o músculo estiloglosso
Nervo vago [X]	ASG, AVG, AS	EVG, EB	Forame jugular	ASG – sensorial da laringe, parte laríngea da faringe, partes profundas da orelha, parte do meato acústico externo e dura na fossa craniana posterior AVG – sensorial dos quimiorreceptores do glomo para-aórtico e dos barorreceptores do arco da aorta e do esôfago, dos brônquios, dos pulmões, do coração e das vísceras abdominais no sistema digestório anterior e médio AS – paladar da epiglote e faringe EVG – inerva os músculos lisos e glândulas na faringe, laringe, vísceras torácicas e vísceras abdominais do sistema digestório anterior e médio EB – inerva um músculo da língua (palatoglosso), músculos do palato mole (exceto tensor do véu palatino), faringe (exceto estilofaríngeo) e laringe
Nervo acessório [XI]		ESG	Forame jugular	Inerva os músculos esternocleidomastóideo e trapézio
Nervo hipoglosso [XII]		ESG	Canal hipoglosso	Inerva o hioglosso, genioglosso e estiloglosso e todos os músculos intrínsecos da língua

Os componentes sensitivos especiais estão associados a audição, visão, olfação, equilíbrio e gosto.

Os componentes motores especiais incluem aqueles que inervam os músculos esqueléticos derivados embriologicamente dos arcos faríngeos, e não de somitos.

Na embriologia humana são designados seis arcos faríngeos, mas o quinto arco faríngeo nunca vem a se desenvolver. Cada um dos arcos faríngeos que se desenvolve efetivamente se associa a um nervo craniano em desenvolvimento ou a um de seus ramos. Esses nervos cranianos levam fibras eferentes que inervam a musculatura derivada do arco faríngeo.

A inervação da musculatura derivada dos cinco arcos faríngeos que efetivamente se desenvolvem é a seguinte:

- primeiro arco – nervo trigêmeo [V3];
- segundo arco – nervo facial [VII];
- terceiro arco – nervo glossofaríngeo [IX];
- quarto arco – ramo laríngeo superior do nervo vago [X]; e
- sexto arco – ramo laríngeo recorrente do nervo vago [X].

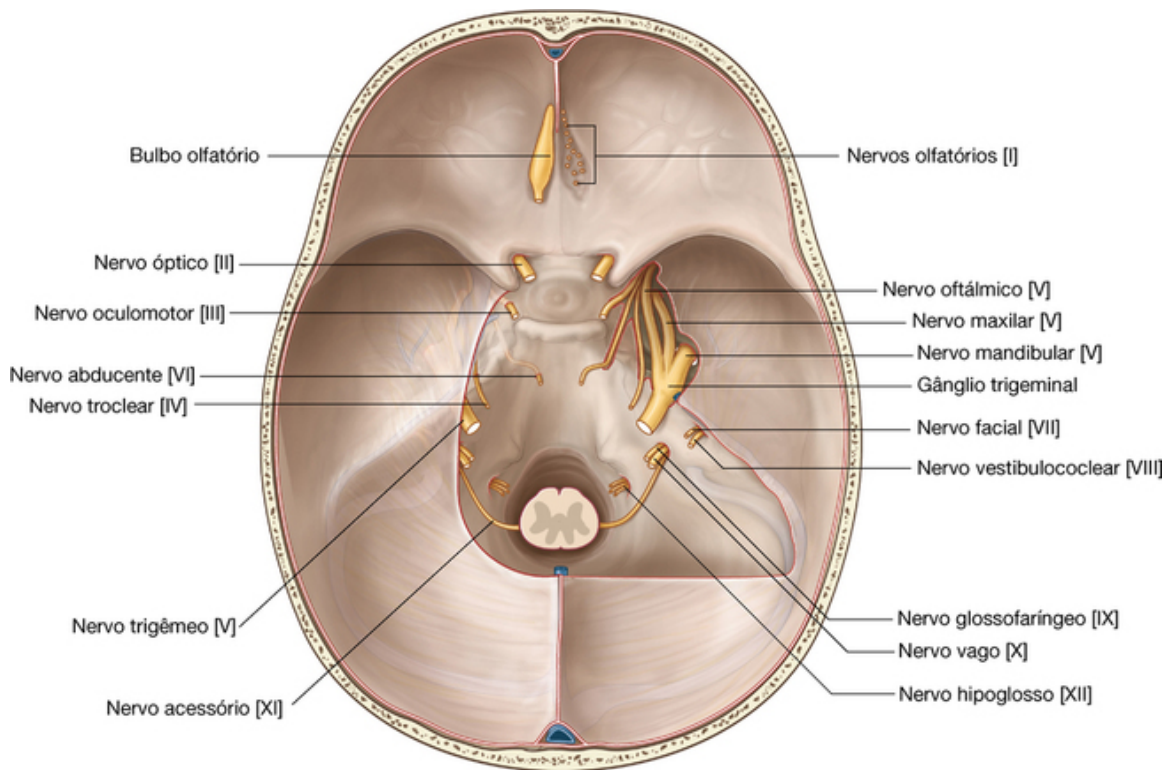
## Nervo olfatório [I]

O **nervo olfatório [I]** leva fibras aferentes especiais (AE) para o sentido do olfato. Seus neurônios sensitivos têm:

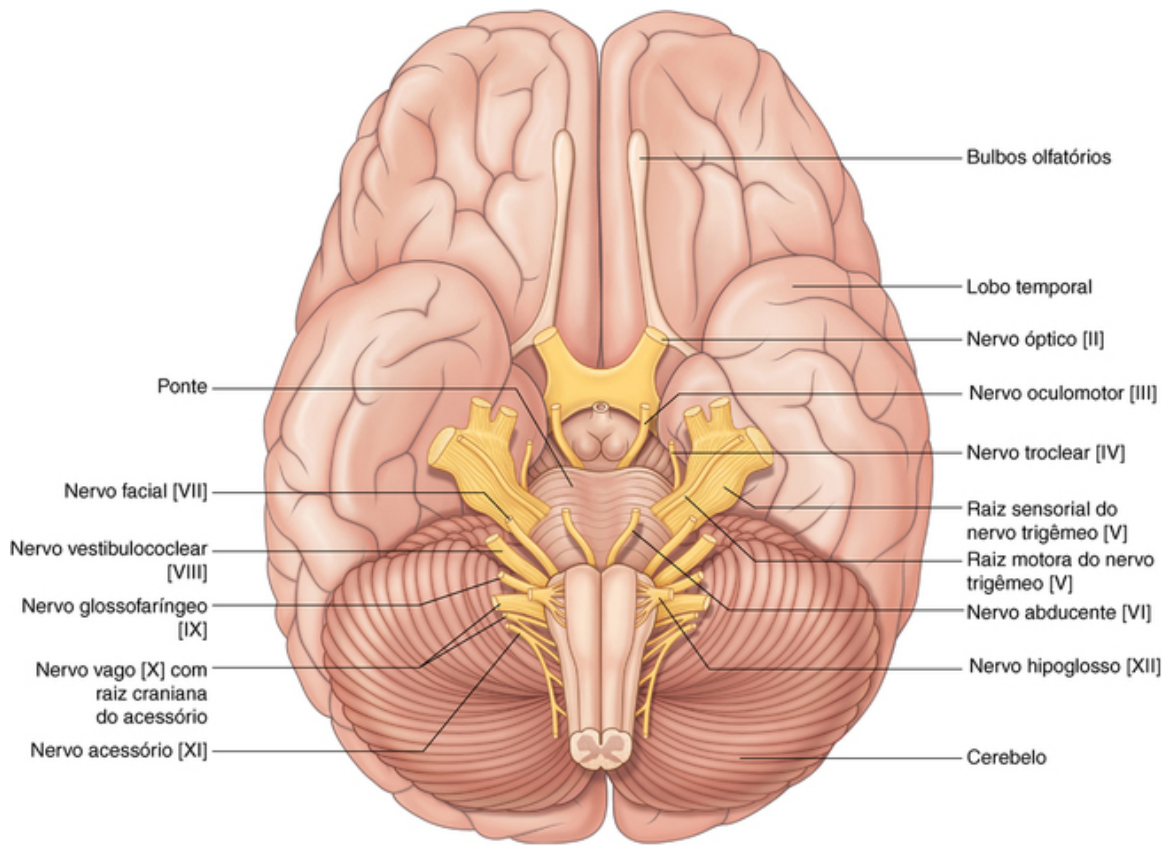
- processos periféricos que agem como receptores na mucosa nasal; e
- processos centrais que enviam informações de volta ao encéfalo.

Os receptores estão no teto e na parte superior da cavidade nasal, e os processos centrais, depois de se unirem em pequenos feixes, entram na cavidade do crânio atravessando a lâmina cribiforme do osso etmoide (Fig. 8.50). Eles terminam fazendo sinapse com neurônios secundários nos bulbos olfatórios (Fig. 8.51).





**FIG. 8.50** Nervos cranianos saindo da cavidade craniana.



**FIG. 8.51** Nervos cranianos na base do cérebro.

### Nervo óptico [II]

O **nervo óptico [II]** conduz fibras AE para a visão. Essas fibras levam informações de fotorreceptores na retina

ao encéfalo. Os processos neuronais saem dos receptores, na retina, se unem em pequenos feixes e são levados pelos nervos ópticos a outros componentes do sistema visual no cérebro. Os nervos ópticos entram na cavidade do crânio pelos canais ópticos (Fig. 8.50).

### Nervo oculomotor [III]

O **nervo oculomotor [III]** conduz dois tipos de fibra:

- As fibras eferentes somáticas gerais (ESG) inervam muitos dos músculos extrínsecos do olho.
- As fibras eferentes viscerais gerais (EVG) são parte da divisão parassimpática da parte autônoma do SNP.

O nervo oculomotor [III] sai da superfície anterior do tronco encefálico, entre o mesencéfalo e a ponte (Fig. 8.51). Ele penetra pela borda anterior do tentório do cerebelo, continua em uma direção anterior pela parede lateral do seio cavernoso (Figs. 8.50, 8.51 e 8.45) e sai da cavidade do crânio pela fissura orbital superior.

Na órbita, as fibras eferentes somáticas gerais (ESG) do nervo oculomotor inervam os músculos levantador da pálpebra superior, reto superior, reto inferior, reto medial e oblíquo inferior.

As fibras EVG são fibras parassimpáticas pré-ganglionares que fazem sinapse no gânglio ciliar e inervam finalmente o músculo esfíncter da pupila, responsável pela constrição pupilar, e os músculos ciliares, responsáveis pela neuromodulação da lente para a visão para perto.

### Nervo troclear [IV]

O **nervo troclear [IV]** é um nervo craniano que conduz fibras eferentes somáticas gerais (ESG) para inervar o músculo oblíquo superior, músculo extrínseco do olho na órbita. Ele se origina do mesencéfalo e é o único nervo craniano a sair pela superfície posterior do tronco encefálico (Fig. 8.51). Depois de fazer uma curva em torno do mesencéfalo, ele penetra pela superfície inferior da borda livre do tentório do cerebelo, continua em uma direção anterior pela parede lateral do seio cavernoso (Figs. 8.50, 8.51 e 8.45) e entra na órbita pela fissura orbital superior.

### Nervo trigêmeo [V]

O **nervo trigêmeo [V]** é o principal nervo sensitivo geral da cabeça e também inerva músculos que movem a mandíbula. Ele leva fibras aferentes somáticas gerais (ASG) e fibras eferentes branquiais (EB):

- As fibras aferentes somáticas gerais fornecem estímulos sensitivos da face, da metade anterior do couro cabeludo, das membranas mucosas das cavidades oral e nasal e dos seios paranasais, da parte nasal da faringe, da parte da orelha e do meato acústico externo, de parte da membrana timpânica, do conteúdo orbital e da conjuntiva e da dura-máter nas fossas anterior e média do crânio.
- As fibras eferentes branquiais inervam os músculos da mastigação, o tensor do tímpano, o tensor do véu palatino, o milo-hióideo e o ventre anterior do digástrico.

O nervo trigêmeo sai pela superfície anterolateral da ponte como uma grande raiz sensitiva e uma pequena raiz motora (Fig. 8.51). Essas raízes continuam para a frente e para fora da fossa posterior do crânio e entram na fossa média do crânio, passando sobre a extremidade medial da parte petrosa do osso temporal (Fig. 8.50).

Na fossa média do crânio, a raiz sensitiva se expande ao **gânglio trigeminal** (Fig. 8.50), que contém corpos celulares dos neurônios sensitivos no nervo trigêmeo e é comparável a um gânglio sensitivo de nervo espinal. O gânglio está em uma depressão (a impressão trigeminal) na superfície anterior da parte petrosa do osso temporal, em uma caverna dural (a **cavidade trigeminal**). A raiz motora está abaixo da raiz sensitiva nesse ponto e totalmente separada dela.

Originando-se da borda anterior do gânglio trigeminal encontram-se as três divisões terminais do nervo trigêmeo, que pela ordem descendente são:

- o nervo oftálmico (divisão oftálmica [V<sub>1</sub>]);
- o nervo maxilar (divisão maxilar [V<sub>2</sub>]); e
- o nervo mandibular (divisão mandibular [V<sub>3</sub>]).

### Nervo oftálmico [V<sub>1</sub>]

O nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] segue para a frente pela dura-máter da parede lateral do seio cavernoso (Fig. 8.45), sai da cavidade do crânio e entra na órbita pela fissura orbital superior (Fig. 8.50).

O nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] leva ramos sensitivos dos olhos, da conjuntiva e do conteúdo orbital, incluindo a glândula lacrimal. Ele também recebe ramos sensitivos da cavidade nasal, do seio frontal, de células etmoidais,

da foice do cérebro, da dura-máter na fossa anterior do crânio e das partes superiores do tentório do cerebelo, da pálpebra superior, do dorso do nariz e da parte anterior do couro cabeludo.

### Nervo maxilar [V<sub>2</sub>]

O nervo maxilar [V<sub>2</sub>] segue para a frente pela dura-máter, nas paredes laterais do seio cavernoso, imediatamente inferior ao nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] (Fig. 8.45), sai da cavidade do crânio pelo forame redondo (Fig. 8.50) e entra na fossa pterigopalatina.

O nervo maxilar [V<sub>2</sub>] recebe ramos sensitivos da dura-máter na fossa média do crânio, da parte nasal da faringe, do palato, da cavidade nasal, dos dentes da maxila e da pele que cobre a lateral do nariz, a pálpebra inferior, a bochecha e o lábio superior.

### Nervo mandibular [V<sub>3</sub>]

O nervo mandibular [V<sub>3</sub>] sai da margem inferior do gânglio trigeminal e deixa o crânio pelo forame oval (Fig. 8.50).

A raiz motora do nervo trigêmeo passa também pelo forame oval e se une ao componente sensitivo do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] fora do crânio. O nervo mandibular [V<sub>3</sub>] é, portanto, a única divisão do nervo trigêmeo que contém um componente motor.

Fora do crânio as fibras motoras inervam os quatro músculos da mastigação (temporal, masseter e pterigóideos medial e lateral), assim como os músculos tensor do tímpano, o tensor do véu palatino, o ventre anterior do digástrico e milo-hióideo.

O nervo mandibular [V<sub>3</sub>] também recebe ramos sensitivos da pele da região inferior da face, da bochecha, do lábio inferior, de parte anterior da orelha externa, parte do meato acústico externo e da região temporal, dos dois terços anteriores da língua, dos dentes do maxilar inferior, das células aéreas mastóideas, das membranas mucosas da bochecha, da mandíbula e da dura-máter na fossa média do crânio.

### Nervo abducente [VI]

O **nervo abducente [VI]** leva fibras eferentes somáticas gerais para inervar o músculo reto lateral na órbita. Ele se origina do tronco encefálico entre a ponte e o bulbo e segue para a frente, perfurando a dura-máter que recobre o clivo (Figs. 8.50 e 8.51). Continuando em sentido ascendente por um canal dural, ele cruza a borda superior da parte petrosa do osso temporal, penetra no seio cavernoso e o atravessa (Fig. 8.45) e entra na órbita pela fissura orbital superior.

### Nervo facial [VII]

O **nervo facial [VII]** leva as fibras aferentes somáticas gerais (ASG), aferentes especiais (AE), eferentes viscerais gerais (EVG) e eferentes branquiais (EB):

- As fibras ASG levam estímulos sensitivos de parte do meato acústico externo e das partes mais profundas da orelha.
- As fibras AE são para o paladar dos dois terços anteriores da língua.
- As fibras EVG fazem parte da divisão parassimpática da parte autônoma do sistema nervoso periférico (SNP) e estimulam a atividade secretomotora na glândula lacrimal, nas glândulas salivares submandibular e sublingual e de glândulas nas membranas mucosas da cavidade nasal e do palato duro e do mole.
- As fibras EB inervam os músculos da face (músculos da expressão facial) e do couro cabeludo derivados do segundo arco faríngeo e os músculos estapédio, o ventre posterior do digástrico e o estilo-hióideo.

O nervo facial [VII] se fixa na superfície lateral do tronco encefálico entre a ponte e o bulbo (Fig. 8.51). Ele consiste em uma grande raiz motora e uma raiz sensitiva menor (o **nervo intermédio**):

- O nervo intermédio contém as fibras aferentes especiais para o paladar, as fibras eferentes viscerais gerais parassimpáticas e as fibras aferentes somáticas gerais.
- A raiz motora maior contém as fibras eferentes branquiais.

As raízes motoras e sensitivas atravessam a fossa posterior do crânio e saem da cavidade do crânio pelo meato acústico interno (Fig. 8.50). Depois de entrar no canal facial na parte petrosa do osso temporal, as duas raízes se fundem e formam o nervo facial [VII]. Perto desse ponto, o nervo se expande como o **gânglio geniculado**, que é semelhante a um gânglio espinal contendo corpos celulares de neurônios sensitivos.

No gânglio geniculado o nervo facial [VII] se vira e emite o **nervo petroso maior**, que conduz,

principalmente, fibras parassimpáticas pré-ganglionares (EVG) (Tabela 8.6).

**Tabela 8.6**

**Gânglios parassimpáticos da cabeça**

Gânglio	Origem no nervo craniano das fibras pré-ganglionares	Ramo suprindo as fibras pré-ganglionares para o gânglio	Função
Ciliar	Nervo oculomotor [III]	Ramo para o gânglio ciliar	Inervação do músculo do esfíncter da pupila para constrição pupilar e músculos ciliares para acomodação para lentes para visão próxima
Pterigopalatino	Nervo facial [VII]	Nervo petroso maior	Inervação da glândula lacrimal e glândulas mucosas da cavidade nasal, seio maxilar e palato
Óptico	Nervo glossofaríngeo [IX]	Nervo petroso menor	Inervação da glândula parótida
Submandibular	Nervo facial [VII]	Corda do tímpano para lingual	Inervação para as glândulas submandibular e sublingual

O nervo facial [VII] continua ao longo do canal ósseo, emitindo o **nervo para o músculo estapédio** e a **corda do tímpano**, antes de sair do crânio pelo forame estilomastóideo.

A corda do tímpano leva fibras gustativas (AE) dos dois terços anteriores da língua e fibras pré-ganglionares parassimpáticas (EVG) destinadas para o gânglio submandibular (Tabela 8.6).

### Nervo vestibulococlear [VIII]

O nervo vestibulococlear [VIII] leva as fibras AE para a audição e o equilíbrio e consiste em duas divisões:

- um componente vestibular para o equilíbrio; e
- um componente coclear para a audição.

O nervo vestibulococlear [VIII] se fixa na superfície lateral do tronco encefálico, entre a ponte e o bulbo, depois de emergir do meato acústico externo e atravessar a fossa posterior do crânio (Figs. 8.50 e 8.51). As duas divisões se combinam no nervo único visto na fossa posterior do crânio na substância da parte petrosa do osso temporal.

### Nervo glossofaríngeo [IX]

O nervo glossofaríngeo [IX] leva as fibras AVG, ASG, AE, EVG e EB:

- As fibras AVG levam estímulos sensitivos do glomo carótico e do seio carótico.
- As fibras ASG levam estímulos sensitivos do terço posterior da língua, das tonsilas palatinas, de parte oral da faringe e mucosa da orelha média, da tuba auditiva e das células aéreas mastóideas.
- As fibras AE são para o paladar do terço posterior da língua.
- As fibras EVG fazem parte da divisão parassimpática da parte autônoma do SNP e estimulam a atividade secretomotora da glândula salivar parótida.
- As fibras EB inervam o músculo derivado do terceiro arco faríngeo (o músculo estilofaríngeo).

O nervo glossofaríngeo [IX] se origina de várias radículas na superfície anterolateral do bulbo superior (Fig. 8.51). As radículas atravessam a fossa posterior do crânio e entram no forame jugular (Fig. 8.50). No forame jugular e antes de sair dele, as radículas se fundem e formam o nervo glossofaríngeo.

No forame jugular ou imediatamente fora dele há dois gânglios (os **gânglios superior e inferior**) que contêm os corpos celulares dos neurônios sensitivos do nervo glossofaríngeo [IX].

### Nervo timpânico

O **nervo timpânico** se ramifica do nervo glossofaríngeo [IX], dentro do forame jugular ou imediatamente fora dele. Esse ramo entra de novo no osso temporal, penetra na cavidade da orelha média e participa da formação do **plexo timpânico**. Na cavidade da orelha média ele fornece inervação sensitiva à mucosa da cavidade, à tuba auditiva e às células aéreas mastóideas.



O nervo timpânico também contribui para as fibras EVG, que saem do plexo timpânico pelo **nervo petroso menor** – um pequeno nervo que sai do osso temporal, entra na fossa média do crânio e desce pelo forame oval para sair da cavidade do crânio levando fibras pré-ganglionares parassimpáticas ao gânglio ótico ([Tabela 8.6](#)).

## Nervo vago [X]

O nervo vago [X] leva as fibras ASG, AVG, AE, EVG e EB:

- As fibras ASG levam estímulos sensitivos da laringe, da parte laríngea da faringe, das partes mais profundas da orelha, da parte do meato acústico externo e da dura-máter na fossa posterior do crânio.
- As fibras AVG levam estímulos sensitivos dos quimiorreceptores do glomo para-aórtico e dos barorreceptores do arco da aorta e do esôfago, dos brônquios, dos pulmões, do coração e das vísceras abdominais no sistema digestório anterior e médio.
- As fibras AE atuam no paladar, em torno da epiglote e da faringe.
- As fibras EVG fazem parte da divisão parassimpática da parte autônoma do SNP e estimulam o músculo liso e as glândulas na faringe, na laringe, nas vísceras torácicas e nas vísceras abdominais do sistema digestório anterior e médio.
- As fibras EB inervam um músculo da língua (palatoglosso), os músculos do palato mole (exceto o tensor do véu palatino), a faringe (exceto o estilofaríngeo) e a laringe.

O nervo vago se origina de um grupo de radículas na superfície anterolateral do bulbo, em posição imediatamente inferior às radículas que surgem para formar o nervo glossofaríngeo [IX] ([Fig. 8.51](#)). As radículas atravessam a fossa posterior do crânio e entram no forame jugular ([Fig. 8.50](#)). Dentro desse forame e antes de sair dele, as radículas se fundem e formam o nervo vago [X]. No interior do forame jugular ou imediatamente fora dele há dois gânglios, os **gânglios superior** (jugular) e **inferior** (nodoso), que contêm os corpos celulares dos neurônios sensitivos do nervo vago [X].

## Nervo acessório [XI]

O nervo acessório [XI] é um nervo craniano que leva fibras eferentes somáticas gerais para inervar os músculos esternocleidomastóideo e trapézio. Ele é um nervo craniano singular, porque suas raízes se originam de neurônios motores nos cinco segmentos superiores da região cervical da medula espinal. Essas fibras saem da superfície lateral da medula espinal e, unindo-se em sua ascensão, entram na cavidade do crânio pelo forame magno ([Fig. 8.51](#)). O nervo acessório [XI] continua pela fossa posterior do crânio e sai pelo forame jugular ([Fig. 8.50](#)). Ele desce então pelo pescoço para inervar os músculos esternocleidomastóideo e trapézio em suas superfícies profundas.

### Raiz craniana do nervo acessório

Algumas descrições do nervo acessório [XI] fazem referência a umas radículas que se originam da parte caudal do bulbo, na superfície anterolateral, em posição imediatamente inferior às radículas que surgem para formar o nervo vago [X], como a raiz “craniana” do nervo acessório ([Fig. 8.51](#)). Saindo do bulbo, as raízes cranianas passam, com as raízes “espinais” do nervo acessório [XI], pelo forame jugular, ponto em que elas se unem ao nervo vago [X]. Como parte do nervo vago [X] elas são distribuídas pela musculatura da faringe inervada pelo nervo vago [X] e, portanto, descritas como fazendo parte do nervo vago [X].

## Nervo hipoglosso [XII]

O nervo hipoglosso [XII] leva fibras eferentes somáticas gerais para inervar todos os músculos intrínsecos e muitos dos músculos extrínsecos da língua. Ele se origina como várias radículas, a partir da superfície anterior do bulbo, segue lateralmente através da fossa posterior do crânio e sai pelo canal do nervo hipoglosso ([Fig. 8.50](#)). Esse nervo inerva os músculos hioglosso, estiloglosso e genioglosso e todos os músculos intrínsecos da língua.

### Na clínica

#### Lesões do nervo craniano



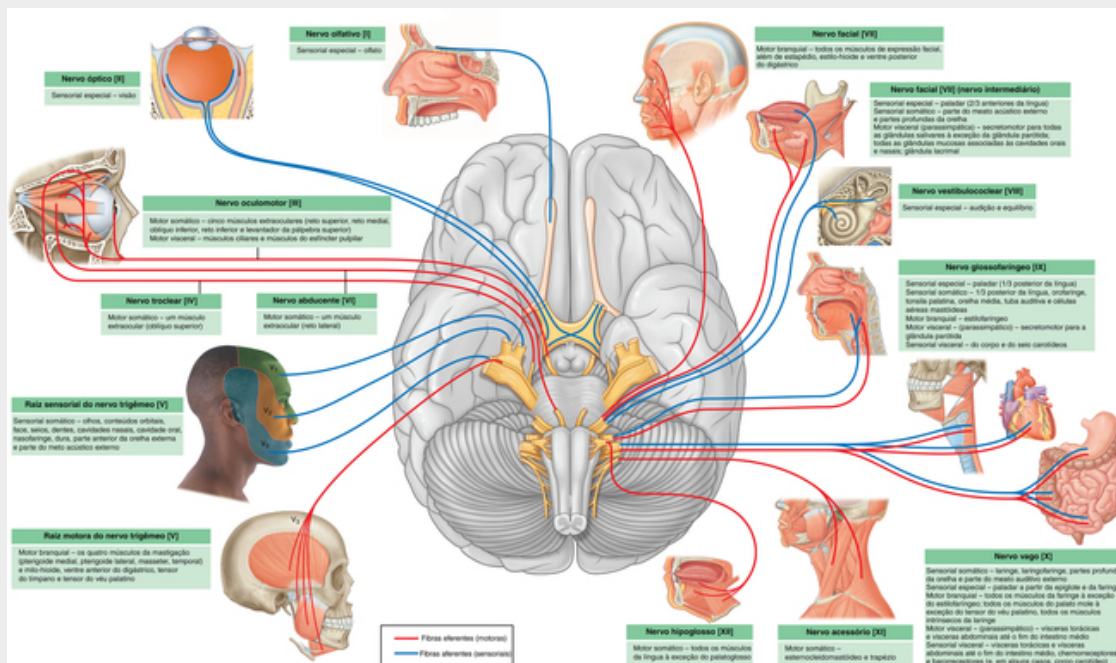
Nervo		
Crânio	Descobertas Clínicas	Exemplo de Lesão
Nervo olfatório [I]	Perda do olfato (anosmia)	Lesão da placa cribiforme; ausência congênita
Nervo óptico [II]	Cegueira/anormalidades do campo visual, perda da constrição pupilar	Trauma direto da órbita; distúrbio das vias ópticas
Nervo oculomotor [III]	Pupilas dilatadas, ptose, perda do reflexo pupilar normal, movimento inferior e lateral do olho	Pressão de um aneurisma da artéria comunicante posterior, da artéria cerebral posterior ou da artéria superior do cerebelo; pressão de uma hérnia de unco; massa ou trombose do seio cavernoso
Nervo troclear [IV]	Impossibilidade de olhar inferiormente quando o olho é abduzido	Ao longo do nervo ao redor do tronco cerebral; fratura orbital
Nervo trigêmeo [V]	Perda da sensação e dor na região suprida pelas três divisões do nervo na face; perda da função motora dos músculos responsáveis pela mastigação no lado da lesão	Geralmente na região do gânglio trigêmeo, apesar de massas locais nos forames pelas quais as passagens das divisões podem produzir sintomas
Nervo abducente [VI]	Impossibilidade de mover o olho lateralmente	Lesão cerebral ou lesão do seio cavernoso estendendo-se para a órbita
Nervo facial [VII]	Paralisia dos músculos faciais Sensações gustativas anormais dos dois terços anteriores da língua e ressecamento das conjuntivas Paralisia dos músculos faciais contralaterais abaixo do olho	Dano aos ramos dentro da glândula parótida Lesão no osso temporal; inflamação viral do nervo Lesão do tronco cerebral
Nervo vestibuloclear [VIII]	Perda auditiva unilateral progressiva e tinito	Tumor no ângulo pontocerebelar
Nervo glossofaríngeo [IX]	Perda do paladar no terço posterior da língua e da sensação do palato mole	Lesão do tronco cerebral; lesão penetrante do pescoço
Nervo vago [X]	Desvio do palato mole com desvio da úvula para o lado normal; paralisa das pregas vocais	Lesão do tronco cerebral; lesão penetrante do pescoço
Nervo	Paralisia dos músculo esternocleidomastóideo	Lesão penetrante no triângulo posterior do pescoço

aces sóri o [XI]		
Nervo hip oglo sso [XII ]	Atrofia dos músculos ipsilaterais da língua e desvio para o lado afetado; distúrbios na fala	Lesão penetrante do pescoço e patologia na base do crânio

## Na clínica

### Visão geral dos nervos cranianos

Reflexos dos nervos cranianos	
<b>Reflexo corneal (piscar)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aferente – Nervo trigêmeo (CN V)</li> <li>Eferente – Nervo facial (CN VII)</li> </ul>	<b>Reflexo pupilar (luz)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aferente – Nervo óptico (CN II)</li> <li>Eferente – Nervo oculomotor (CN III)</li> </ul>
<b>Reflexo de ânsia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aferente – Nervo glossofaríngeo (CN IX)</li> <li>Eferente – Nervo vago (CN X)</li> </ul>	



**FIG. 8.52** Visão geral dos nervos cranianos.

## Face

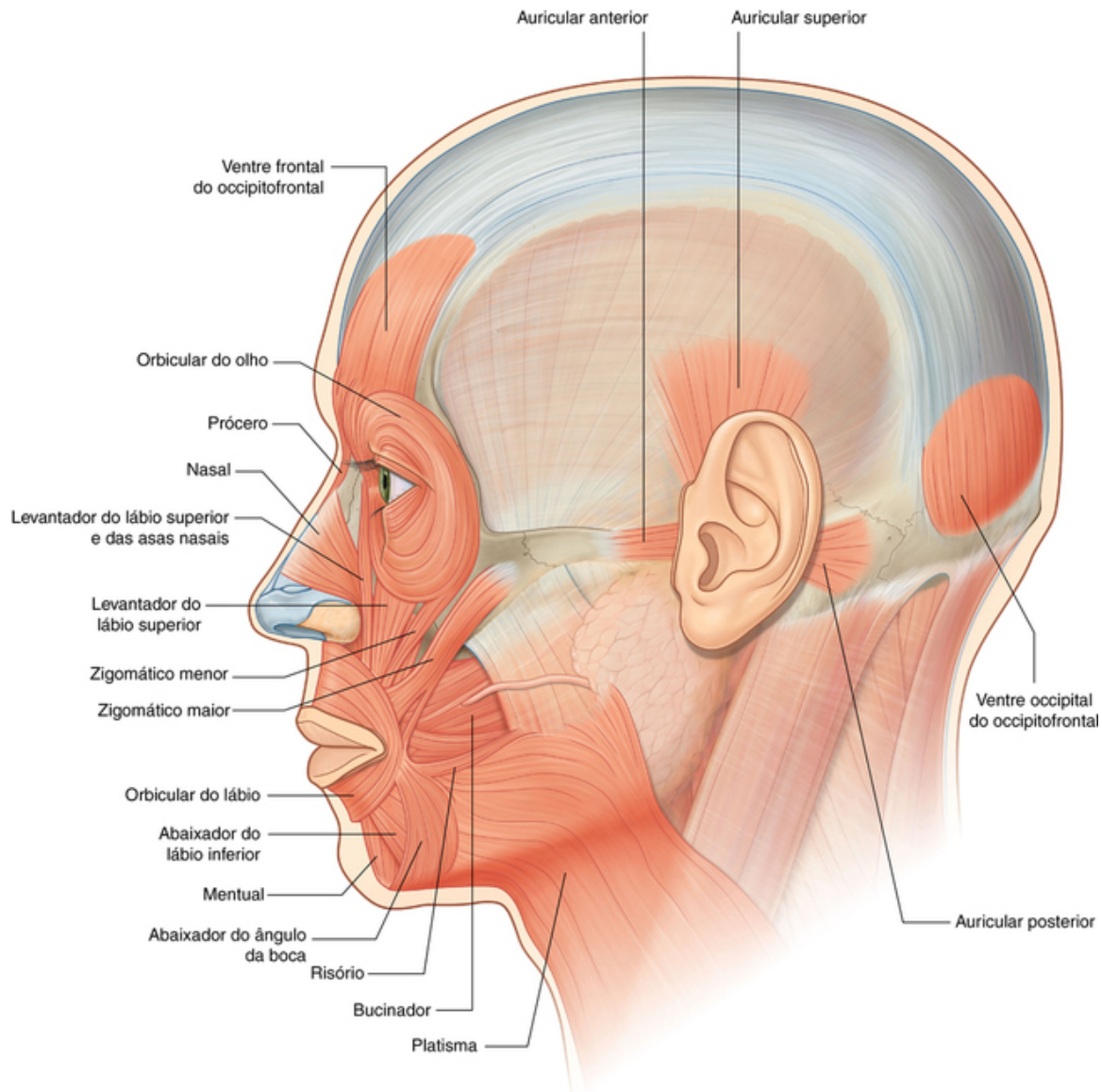
Um encontro face a face é um contato inicial importante entre indivíduos. Parte desse intercâmbio consiste no uso de expressões faciais para transmitir emoções. De fato, um médico pode obter informações importantes a

respeito da saúde geral de um indivíduo observando a face de um paciente.

Portanto, o conhecimento da singular organização das diversas estruturas entre os arcos superciliares superiormente, a borda inferior da mandíbula inferiormente e posteriormente até as orelhas de cada lado, a área definida como a face, é particularmente útil na prática da medicina.

## Músculos

Os músculos da face (Fig. 8.53) se desenvolvem a partir do segundo arco faríngeo e são inervados por ramos do nervo facial [VII]. Eles se encontram na fáscia superficial, com origens do osso ou da fáscia e inserções na pele.



**FIG. 8.53** Músculos faciais.

Por controlarem expressões da face, esses músculos são, por vezes, designados como músculos da “expressão facial”. Eles também agem como esfíncteres e dilatadores dos orifícios da face (isto é, as órbitas, o nariz e a boca). Esse arranjo organizacional em grupos funcionais proporciona uma abordagem lógica à compreensão desses músculos (Tabela 8.7).

**Tabela 8.7****Músculos da face**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
GRUPO ORBITAL				
Orbicular do olho				
— Parte palpebral	Ligamento palpebral medial	Rafe palpebral lateral	Nervo facial [VII]	Fecha as pálpebras gentilmente
— Parte orbital	Parte nasal do osso frontal; processo frontal da maxila; ligamento palpebral medial	Fibras formam uma elipse contínua ao redor da órbita	Nervo facial [VII]	Fecha as pálpebras com força
Corrugador do supercílio	Extremidade medial do arco superciliar	Pele da metade medial da sobrancelha	Nervo facial [VII]	Move as sobrancelhas medialmente e para baixo
GRUPO NASAL				
Nasal				
— Parte transversa	Maxila lateralmente ao nariz	Aponeurose no dorso do nariz com fibras musculares do outro lado	Nervo facial [VII]	Comprime abertura nasal
— Parte alar	Maxila sobre o incisivo lateral	Cartilagem alar do nariz	Nervo facial [VII]	Move a cartilagem para baixo e lateralmente, abrindo a narina
Prócero	Osso nasal e parte superior da cartilagem nasal lateral	Pele da parte inferior da testa entre as sobrancelhas	Nervo facial [VII]	Move o ângulo medial das sobrancelhas para baixo, produzindo rugas transversais sobre a ponte do nariz
Abaixador do septo	Maxila sobre o incisivo medial	Parte móvel do septo nasal	Nervo facial [VII]	Move o nariz inferiormente
GRUPO ORAL				
Abaixador do ângulo da boca	Linha oblíqua da mandíbula abaixo dos caninos, pré-molares e primeiros molares	Pele no canto da boca e mescla-se com o orbicular da boca	Nervo facial [VII]	Move o canto da boca para baixo e lateralmente
Abaixador do lábio inferior	Parte anterior da linha oblíqua da mandíbula	Lábio inferior na linha média; mescla-se com o músculo do lado oposto	Nervo facial [VII]	Move o lábio inferior para baixo e lateralmente
Mental	Mandíbula inferior para dentes incisivos	Pele do queixo	Nervo facial [VII]	Levanta e realiza a protrusão do lábio inferior criando rugas na pele do queixo
Risório	Fáscia sobre o músculo masseter	Pele no canto da boca	Nervo facial [VII]	Retrai o canto da boca
Zigomático maior	Parte posterior da superfície lateral do osso zigomático	Pele no canto da boca	Nervo facial [VII]	Move o canto da boca para cima e lateralmente
Zigomático	Parte anterior da superfície	Lábio superior	Nervo	Move o lábio superior para cima

menor	lateral do osso zigomático	medialmente ao canto da boca	facial [VII]	
Levantador do lábio superior	Margem infraorbital da maxila	Pele da metade lateral superior do lábio superior	Nervo facial [VII]	Levanta o lábio superior; ajuda a formar sulco nasolabial
Levantador do lábio superior e asa do nariz	Processo frontal da maxila	Cartilagem alar do nariz e lábio superior	Nervo facial [VII]	Levanta o lábio superior e abre a narina
Levantador do ângulo da boca	Maxila abaixo do forame infraorbital	Pele no canto da boca	Nervo facial [VII]	Levanta o canto da boca; ajuda a formar o sulco nasolabial
Orbicular da boca	Dos músculos da região; maxila e mandíbula na linha média	Forma elipse ao redor da boca	Nervo facial [VII]	Fecha os lábios e realiza sua protrusão
Bucinator	Partes posteriores da maxila e mandíbula; rafe pterigopalatina	Une-se ao orbicular da boca e aos lábios	Nervo facial [VII]	Pressiona a bochecha contra os dentes; comprime bochechas distendidas
OUTROS MÚSCULOS OU GRUPOS MUSCULARES				
Auricular anterior	Parte anterior da fáscia temporal	Na hélice da orelha	Nervo facial [VII]	Move a orelha para cima e para frente
Auricular superior	Aponeurose epicraniana na lateral da cabeça	Parte superior da orelha	Nervo facial [VII]	Eleva a orelha
Auricular posterior	Processo mastóideo do osso temporal	Convexidade da concha da orelha	Nervo facial [VII]	Move a orelha para cima e para trás
Occipitofrontal				
— Ventre frontal	Pele das sobrancelhas	Na gálea aponeurótica	Nervo facial [VII]	Rugas na testa; levanta as sobrancelhas
— Ventre occipital	Parte lateral da linha nugal superior do osso occipital e processo mastóideo do osso temporal	Na gálea aponeurótica	Nervo facial [VII]	Move o couro cabeludo para trás

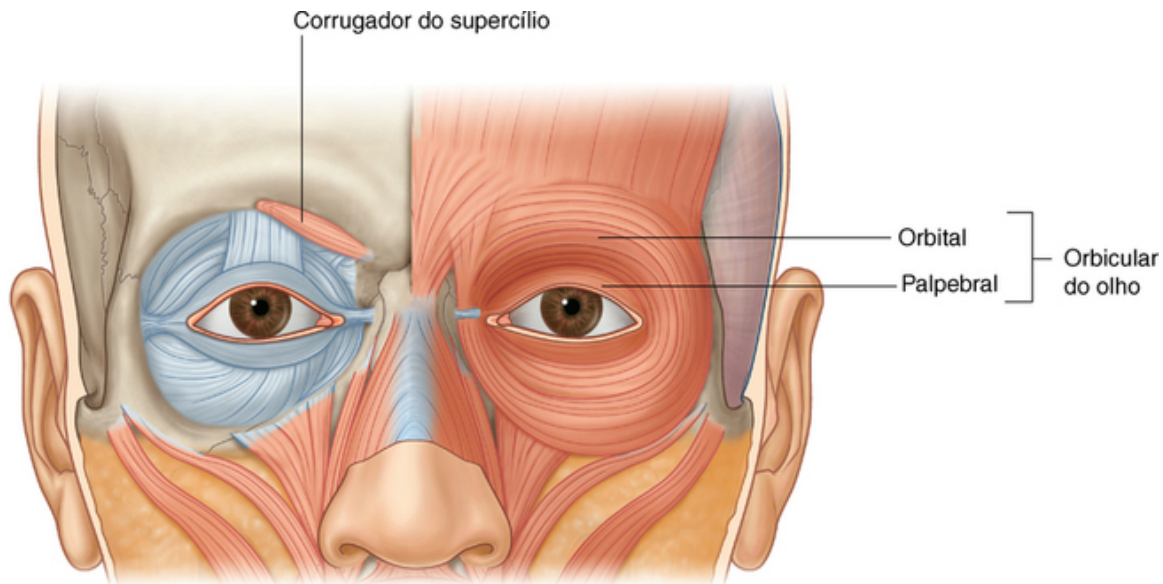
## Grupo orbital

Dois músculos são associados ao grupo orbital – o orbicular do olho e o corrugador do supercílio.

### Orbicular do olho

O **orbicular do olho** é um músculo grande que circunda completamente cada orifício orbital e se estende a cada pálpebra (Fig. 8.54). Ele fecha as pálpebras. O músculo tem duas partes principais:





**FIG. 8.54** Grupo orbital de músculos faciais.

■ A **parte orbital** mais externa é um anel largo que circunda o orifício orbital e se estende para fora além da margem orbital.

■ A **parte palpebral** mais interna se situa nas pálpebras e consiste em fibras musculares que se originam do canto medial do olho e fazem um arco através de cada pálpebra para se fixar lateralmente.

As partes orbital e palpebral desempenham papéis específicos durante o fechamento das pálpebras. A parte palpebral fecha o olho delicadamente, enquanto a parte orbital fecha o olho mais vigorosamente e produz algum enrugamento da fronte.

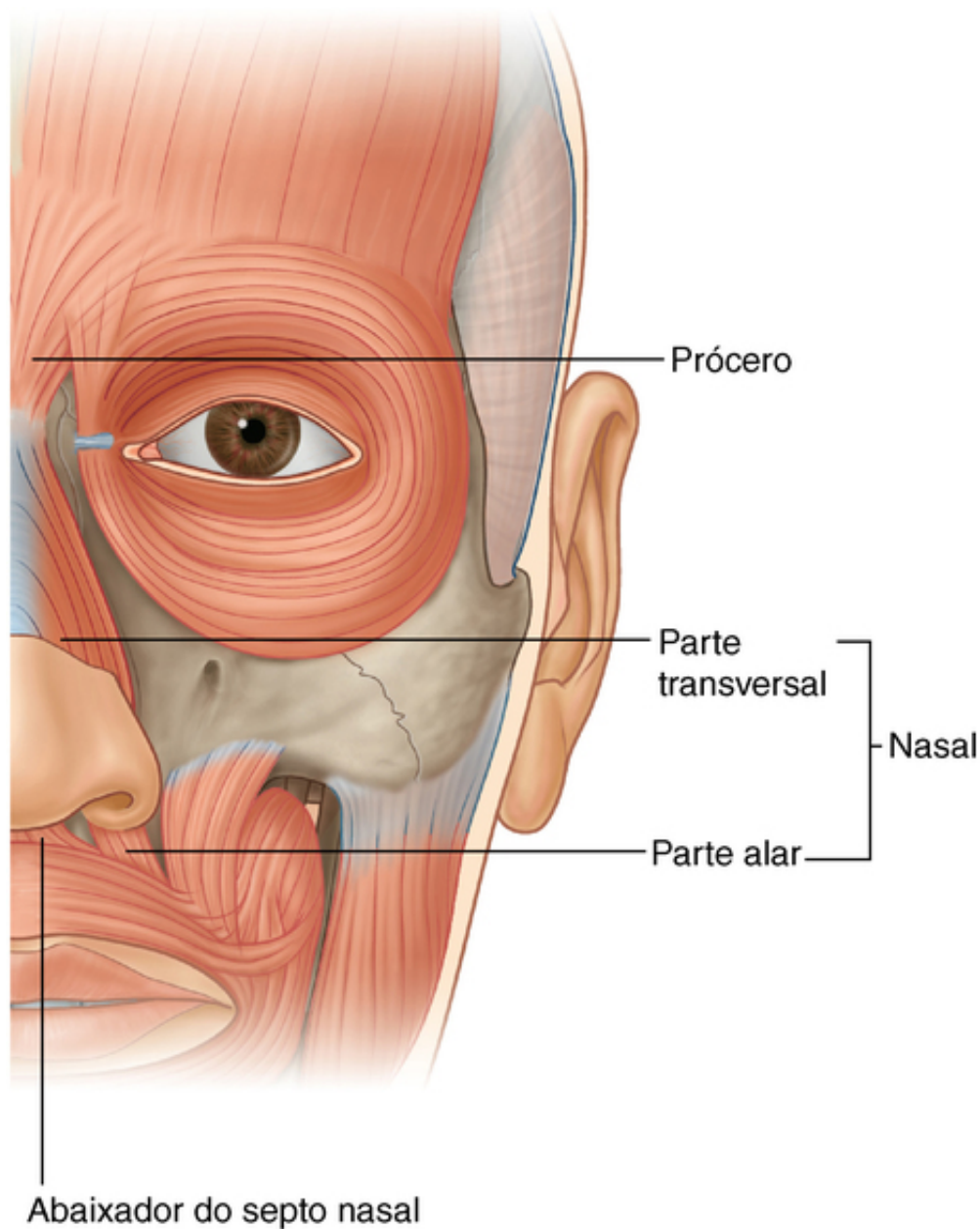
Além disso, uma pequena parte lacrimal do orbicular do olho é profunda, tem posição medial e se fixa no osso posteriormente ao saco lacrimal do aparelho lacrimal da órbita.

#### Corrugador do supercílio

O segundo músculo no grupo orbital é o **corrugador do supercílio** (Fig. 8.54), muito menor, que se situa profundamente às sobrancelhas e ao orbicular do olho e é ativo ao se franzir o cenho. Ele se origina da extremidade medial do arco superciliar e se dirige superior e lateralmente para se inserir na pele da metade medial da sobrancelha. Ele puxa as sobrancelhas em direção à linha mediana, causando rugas verticais acima do nariz.

#### Grupo nasal

Três músculos se associam ao grupo nasal – o nasal, o prócero e o abaixador do septo nasal (Fig. 8.55).



**FIG. 8.55** Grupo nasal de músculos faciais.

### Nasal

O maior e mais desenvolvido dos músculos do grupo nasal é o **nasal**, que é ativo quando as narinas são dilatadas (Fig. 8.55). Ele consiste em uma parte transversa (o compressor das narinas) e uma parte alar (o dilatador das narinas):

- A **parte transversa** do músculo nasal comprime as narinas – ela se origina da maxila e suas fibras se dirigem superior e medialmente para se inserir, com fibras do mesmo músculo do lado oposto, em uma aponeurose transversa no dorso do nariz.
- A **parte alar** do músculo nasal puxa as cartilagens alares inferior e lateralmente, abrindo assim as narinas – ela se origina da maxila, abaixo e medialmente à parte transversa, e se insere na cartilagem alar.

### Prócero

O **prócero** é um pequeno músculo superficial ao osso nasal que é ativo quando o indivíduo franze a testa (Fig. 8.55). Ele se origina do osso nasal e da parte lateral da cartilagem nasal lateral e se insere na pele sobre a parte inferior da fronte, entre as sobrancelhas. Ele pode ser contínuo com o ventre frontal do músculo occipitofrontal do couro cabeludo.

O prócero puxa a borda medial das sobrancelhas para baixo e produz rugas transversas sobre a crista do

nariz.

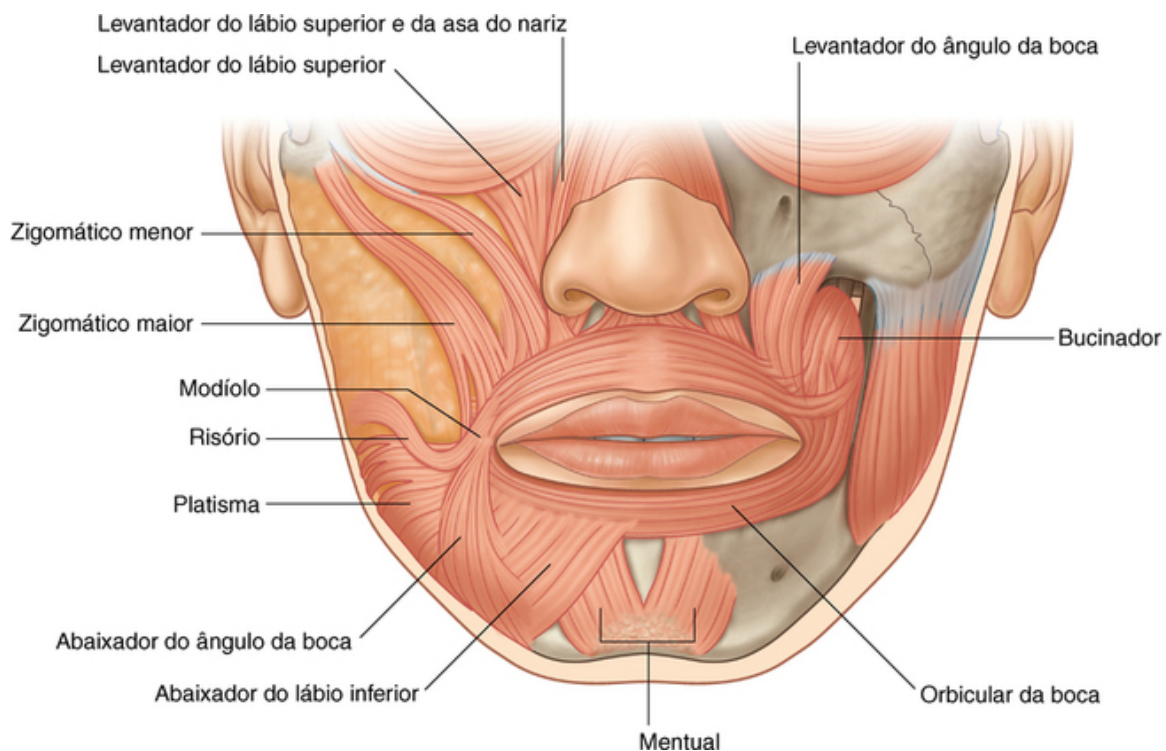
### Abaixador do septo nasal

O último músculo do grupo nasal é o **abaixador do septo nasal**, outro músculo que ajuda a dilatar as narinas (Fig. 8.55). Suas fibras se originam da maxila acima do dente incisivo central e sobem até se inserirem na parte inferior do septo nasal.

O abaixador do septo nasal puxa o nariz inferiormente, ajudando assim a parte alar do nasal na abertura das narinas.

### Grupo oral

Os músculos do grupo oral movem os lábios e a bochecha. Eles incluem os músculos orbicular da boca e bucinador e um grupo superior e inferior de músculos (Fig. 8.56). Muitos desses músculos se cruzam em um ponto imediatamente lateral ao canto da boca de cada lado, em uma estrutura designada como **modíolo**.



**FIG. 8.56** Grupo oral de músculos faciais.

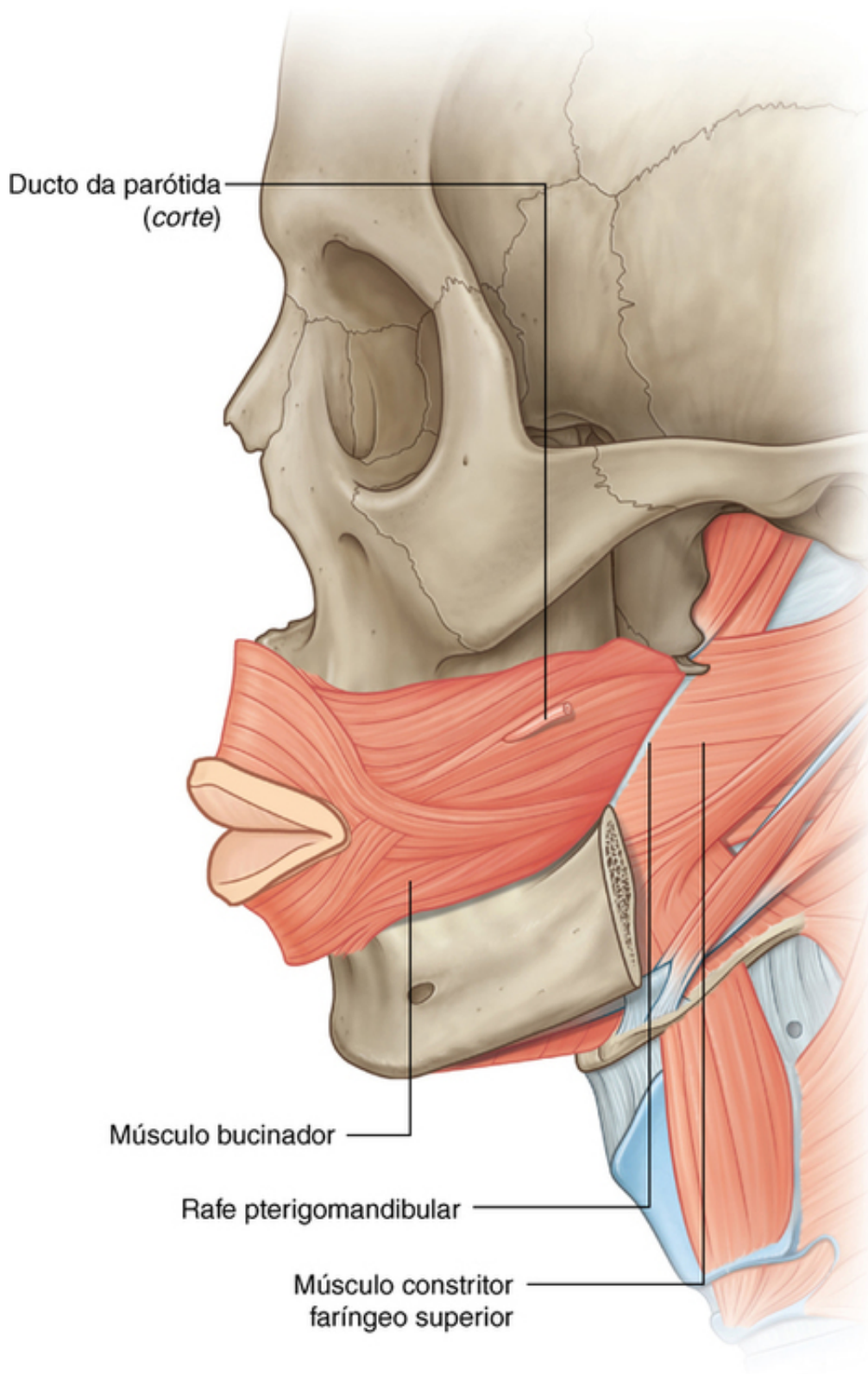
### Orbicular da boca

O **orbicular da boca** é um músculo complexo que consiste em fibras que circundam completamente a boca (Fig. 8.56). Sua função se evidencia ao se franzirem os lábios, como ocorre durante o assobiar. Algumas de suas fibras se originam próximo à linha mediana, a partir da maxila, superiormente, e da mandíbula, inferiormente, enquanto outras fibras derivam tanto do bucinador, na bochecha, quanto de numerosos músculos que agem sobre os lábios. Ele se insere na pele e na membrana mucosa dos lábios e em si próprio.

A contração do orbicular da boca estreita a boca e fecha os lábios.

### Bucinator

O bucinador constitui o componente muscular da bochecha e é usado todas as vezes que o ar expandindo as bochechas é expelido vigorosamente (Figs. 8.56 e 8.57). Ele fica no espaço entre a mandíbula e a maxila, profundamente aos outros músculos faciais na área.



**FIG. 8.57** Músculo bucinador.

O bucinador se origina da parte posterior da maxila e da mandíbula, em oposição aos dentes molares e à **rafe pterigomandibular**, que é uma faixa tendínea entre o hâmulos pterigóideo, superiormente, e a mandíbula, inferiormente, e é um ponto de fixação para os músculos bucinador e constritor superior da faringe.

As fibras do bucinador seguem em direção ao canto da boca e se inserem nos lábios, misturando-se a fibras do orbicular da boca de maneira singular. As fibras centrais do bucinador se cruzam, de modo que as fibras inferiores entram no lábio superior, e as fibras superiores, no lábio inferior (Fig. 8.57). As fibras mais altas e as mais baixas do bucinador não se cruzam e entram no lábio superior e no lábio inferior, respectivamente.



A contração do bucinador pressiona a bochecha contra os dentes. Isso mantém a bochecha retesada e ajuda na mastigação, impedindo que os alimentos se acumulem entre os dentes e a bochecha. O músculo ajuda também na expulsão vigorosa do ar pelas bochechas.

### Grupo inferior de músculos orais

Os músculos no grupo inferior consistem em abaixador do ângulo da boca, abaixador do lábio inferior e mental ([Fig. 8.56](#)).

- O **abaixador do ângulo da boca** é ativo durante o franzir dos lábios. Ele se origina ao longo da lateral da mandíbula, abaixo dos dentes canino, pré-molar e primeiro molar, e se insere na pele e na parte superior do orbicular da boca, próximo do canto da boca. Ele abaixa o canto da boca.
- O **abaixador do lábio inferior** se origina da frente da mandíbula, profundamente ao abaixador do ângulo da boca. Suas fibras se movem superior e medialmente, algumas delas se fundindo a fibras do mesmo músculo do lado oposto e a fibras do orbicular da boca antes de se inserirem no lábio inferior. Ele abaixa o lábio inferior e o move lateralmente.
- O **mental** ajuda a posicionar os lábios quando bebemos em uma xícara ou efetuamos a protrusão dos lábios. Ele é o músculo mais profundo do grupo inferior, originando-se da mandíbula em um ponto imediatamente inferior aos dentes incisivos, com suas fibras seguindo inferior e medialmente para se inserirem na pele do queixo. Ele eleva o lábio inferior e efetua sua protrusão ao enrugar a pele do queixo.

### Grupo superior de músculos orais

Os músculos do grupo superior de músculos orais consistem em risório, zigomático maior, zigomático menor, levantador do lábio superior, levantador do lábio superior e da asa do nariz e levantador do ângulo da boca ([Fig. 8.56](#)).

- O músculo **risório** ajuda a produzir um sorriso ([Fig. 8.56](#)). Trata-se de um fino músculo superficial que estende-se lateralmente do canto da boca em direção levemente ascendente. Sua contração puxa as fibras do canto da boca lateralmente e para cima.
- Os músculos **zigomáticos maior** e **menor** ajudam a produzir um sorriso ([Fig. 8.56](#)). O músculo zigomático maior é um músculo superficial que origina-se profundamente ao orbicular do olho ao longo da parte posterior da superfície lateral do osso zigomático, passando para baixo e para a frente e unindo-se ao orbicular da boca e inserindo-se na pele do canto da boca. O músculo zigomático menor origina-se no osso zigomático anteriormente à origem do zigomático maior, prosseguindo paralelamente a ele e inserindo-se na borda superior medialmente ao canto da boca. Ambos os músculos zigomáticos levantam o canto da boca e o movem lateralmente.
- O **levantador do lábio superior** aprofunda o sulco entre o nariz e o canto da boca durante a tristeza ([Fig. 8.56](#)). Ele se origina da maxila em um ponto imediatamente superior ao forame infraorbital e suas fibras se dirigem inferior e medialmente para se fundir ao orbicular da boca e se inserir na pele do lábio superior.
- O **levantador do lábio superior e da asa do nariz** é medial em relação ao levantador do lábio superior, origina-se da maxila próximo do nariz e se insere tanto na cartilagem alar do nariz quanto na pele do lábio superior ([Fig. 8.56](#)). Ele pode ajudar a dilatar as narinas.
- O **levantador do ângulo da boca** é mais profundamente situado e é coberto pelos dois outros levantadores e pelos músculos zigomáticos ([Fig. 8.56](#)). Ele se origina da maxila, em um ponto imediatamente inferior ao forame infraorbital, e se insere na pele do canto da boca. Ele eleva o canto da boca e pode ajudar a aprofundar o sulco entre o nariz e o canto da boca durante a tristeza.

### Outros músculos ou grupos musculares

Vários outros músculos ou grupos musculares, não na área definida como a face, porém derivados do segundo arco faríngeo e innervados pelo nervo facial [VII], são considerados músculos da expressão facial. São eles os músculos platisma, auricular e occipitofrontal ([Fig. 8.53](#)).

#### Platisma

O **platisma** é um grande e fino folheto muscular na fáscia superficial do pescoço. Ele se origina debaixo da clavícula, na parte superior do tórax, e sobe pelo pescoço até a mandíbula. Nesse ponto, as fibras mais mediais se inserem na mandíbula, enquanto as fibras laterais se unem a músculos em torno da boca.



O músculo platisma tensiona a pele do pescoço e pode mover o lábio inferior e o canto inferior da boca.

### Músculos auriculares

Três desses músculos, os “outros músculos da expressão facial,” estão associados a orelha – os **músculos auriculares** anterior, superior e posterior (Fig. 8.58).



**FIG. 8.58** Músculos auriculares.

■ O músculo anterior é anterolateral e puxa a orelha para cima e para a frente.

- O músculo superior é superior e eleva a orelha.
- O músculo posterior é posterior e retrai e eleva a orelha.

### **Occipitofrontal**

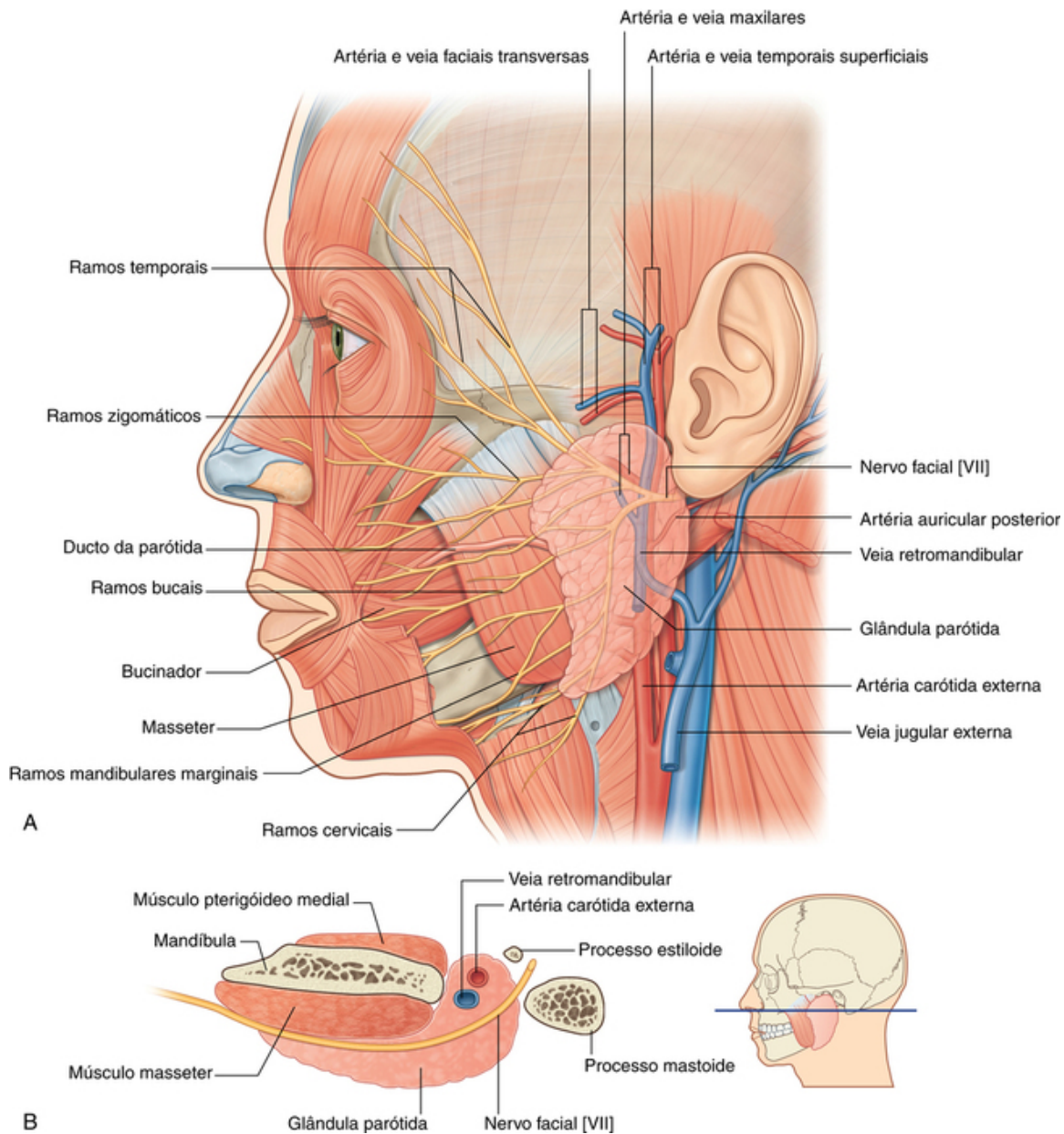
O **occipitofrontal** é o último músculo nessa categoria dos “outros músculos da expressão facial” e se associa ao couro cabeludo (Fig. 8.53). Ele consiste em um ventre frontal, anteriormente, e um ventre occipital, posteriormente. Um tendão aponeurótico une os dois:

- O ventre frontal cobre a fronte e se fixa à pele da sobrancelha.
- O ventre occipital se origina do aspecto posterior do crânio e é menor que o ventre frontal.

Os músculos occipitofrontais movem o couro cabeludo e franzem a testa.

### **Glândula parótida**

As **glândulas parótidas** são as maiores dos três pares de glândulas salivares maiores na cabeça e numerosas estruturas passam através delas. Elas são anteriores e inferiores à metade inferior da orelha, superficiais, posteriores e profundamente situadas em relação ao ramo da mandíbula (Fig. 8.59). Elas se estendem inferiormente até a borda inferior da mandíbula e superiormente até o arco zigomático. Posteriormente, elas cobrem a parte anterior do músculo esternocleidomastóideo e continuam anteriormente até a metade do caminho entre a orelha e a boca, através do músculo masseter.



**FIG. 8.59** Glândula parótida. **A.** Vista lateral. **B.** Secção transversal.

O **ducto parotídeo** sai pela borda anterior da glândula parótida, a meio caminho entre o arco zigomático e o canto da boca (Fig. 8.59). Ele cruza a face em uma direção transversa e, depois de cruzar a borda medial do músculo masseter, vira-se profundamente ao coxim adiposo bucal e perfura o músculo bucinador. Ele desemboca na cavidade oral, próximo ao segundo dente molar.

### Relações importantes

Várias estruturas importantes entram na glândula parótida, atravessando-a ou apenas passam profundamente a ela. Elas incluem o nervo facial [VII], a artéria carótida externa e seus ramos e a veia retromandibular e suas tributárias (Fig. 8.59).

### Nervo facial

O nervo facial [VII] sai do crânio pelo forame estilomastóideo e passa então pela glândula parótida, na qual ele geralmente se divide em troncos superior e inferior. Estes atravessam a substância da glândula parótida, podendo haver aí ramificações e anastomoses adicionais dos nervos.

Cinco grupos terminais de ramos do nervo facial [VII] – os **ramos temporal, zigomático, bucal, marginal da mandíbula e cervical** – emergem das bordas superior, anterior e inferior da glândula parótida (Fig. 8.59).

As relações íntimas entre o nervo facial [VII] e a glândula parótida significam que a remoção cirúrgica da

glândula parótida é uma dissecação difícil caso todos os ramos do nervo facial [VII] tenham de ser poupados.

### Artéria carótida externa e seus ramos

A artéria carótida externa entra na borda inferior da glândula parótida ou passa profundamente a ela (Fig. 8.59). Ao continuar em uma direção superior ela emite a **artéria auricular posterior** antes de se dividir em seus dois ramos terminais (as **artérias maxilar e temporal superficial**), próximo à borda inferior da orelha:

- A artéria maxilar passa em direção horizontal, profundamente à mandíbula.
- A artéria temporal superficial continua em uma direção superior e emerge da borda superior da glândula depois de emitir a **artéria facial transversa**.

### Veia retromandibular e suas tributárias

A veia retromandibular é formada na substância da glândula parótida pela união das **veias temporal superficial e maxilar** (Fig. 8.59) e se dirige inferiormente pela substância da glândula parótida. Ela se divide habitualmente em ramos anterior e posterior, logo abaixo da borda inferior da glândula.

### Suprimento arterial

A glândula parótida recebe seu suprimento arterial das numerosas artérias que atravessam sua substância.

### Inervação

A inervação sensitiva da glândula parótida é fornecida pelo **nervo auriculotemporal**, ramo do nervo mandibular [V3]. Essa divisão do nervo trigêmeo sai do crânio pelo forame oval.

O nervo auriculotemporal também leva à glândula parótida fibras secretomotoras. Essas fibras pós-ganglionares parassimpáticas têm sua origem no gânglio óptico, associado ao nervo mandibular [V<sub>3</sub>], e se situam imediatamente inferiores ao forame oval. As fibras pré-ganglionares parassimpáticas ao gânglio ótico vêm do nervo glossofaríngeo [IX].

## Na clínica

### Glândula parótida

A glândula parótida é a maior das glândulas salivares pares e está encerrada na lâmina da fáscia cervical profunda.

A glândula parótida produz saliva aquosa e amilase salivar, necessárias para a formação do bolo alimentar, a digestão oral e a passagem desimpedida do bolo até o trato gastrointestinal superior.

### Tumores da glândula parótida

Os tumores mais comuns da glândula parótida (Fig. 8.60) são benignos e envolvem tipicamente a parte superficial da glândula. Eles incluem adenomas pleomórficos e outros tipos de adenomas. Sua importância está ligada a sua posição anatômica. É preciso definir a relação do tumor com os ramos do nervo facial [VII], porque a ressecção do tumor pode lesar esse nervo.



**FIG. 8.60** Tumor na glândula parótida. Tomografia computadorizada axial.

### Cálculos da glândula parótida

Não é raro que se formem cálculos na glândula parótida. Eles ocorrem tipicamente na confluência principal dos ductos e no ducto parotídeo principal. O paciente se queixa habitualmente de dores intensas ao salivar e tende a evitar alimentos que produzam esse sintoma. A dor pode ser reproduzida facilmente na clínica espirrando-se suco de limão na boca do paciente.

A cirurgia depende de onde se encontra o cálculo. Se ele estiver na região próxima à cavidade oral do ducto, uma incisão simples na mucosa bucal, com uma esfinterotomia, pode permitir sua remoção. Se o



cálculo estiver mais para trás no ducto principal, pode ser necessária a excisão total da glândula.

## Inervação

Durante o desenvolvimento, um nervo craniano se associa a cada um dos arcos faríngeos. Como a face deriva principalmente do primeiro e do segundo arcos faríngeos, a inervação das estruturas faciais vizinhas varia da seguinte forma:

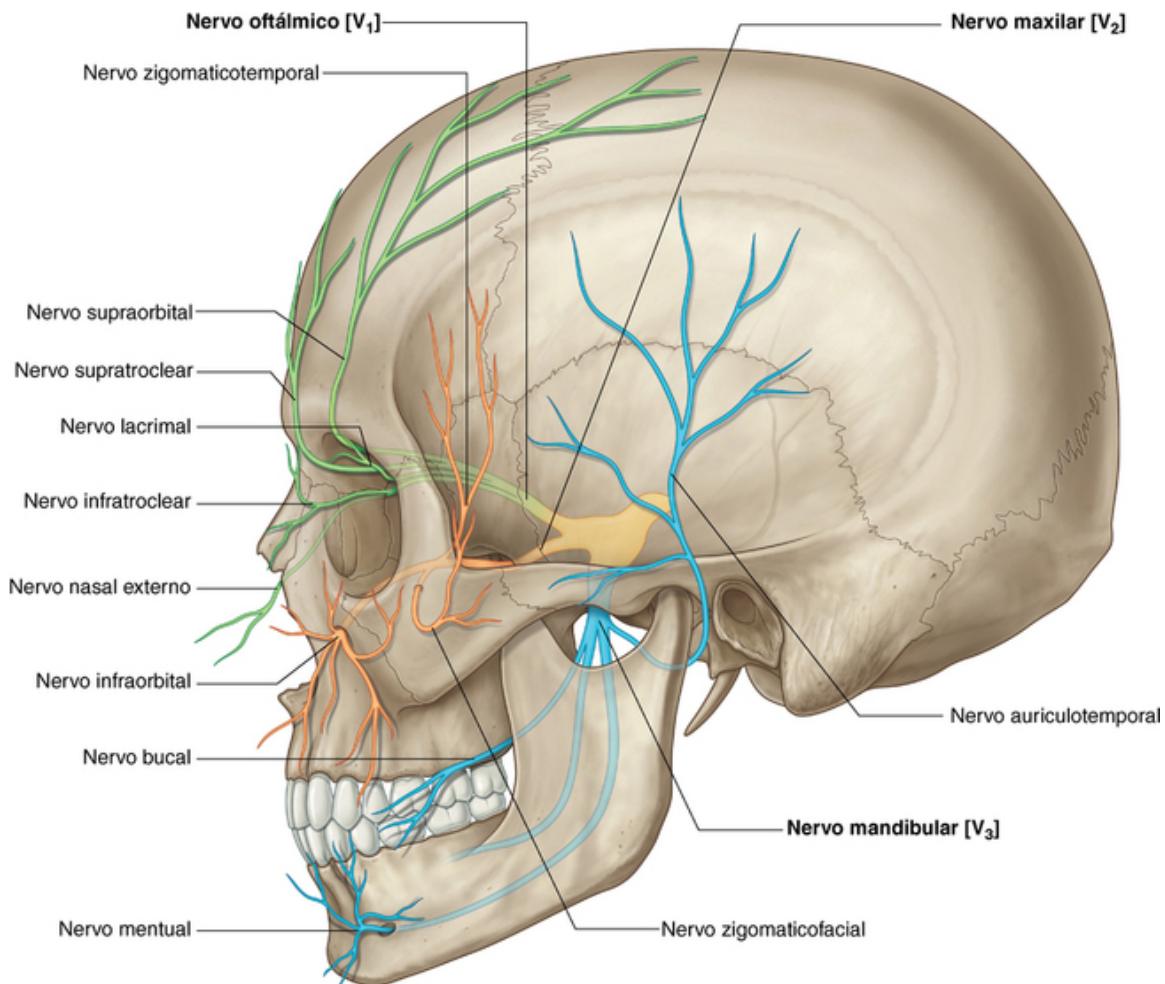
- O nervo trigêmeo [V] inerva estruturas faciais derivadas do primeiro arco.

- O nervo facial [VII] inerva as estruturas faciais derivadas do segundo arco.

### Inervação sensitiva

Como a face deriva do desenvolvimento de várias estruturas que se originam do primeiro arco faríngeo, a inervação cutânea da face é feita por ramos do nervo trigêmeo [V].

O nervo trigêmeo [V] se divide em três partes principais – os nervos oftálmico [V<sub>1</sub>], maxilar [V<sub>2</sub>] e mandibular [V<sub>3</sub>] – antes de sair da fossa média do crânio (Fig. 8.61). Cada uma dessas divisões sai da cavidade do crânio para inervar uma parte da face, de modo que a maior parte da pele que cobre a face é inervada por ramos do nervo trigêmeo [V]. A exceção é uma pequena área que cobre o ângulo e a borda inferior do ramo da mandíbula e partes da orelha, onde os nervos, facial [VII], vago [X] e nervos cervicais contribuem para a inervação.

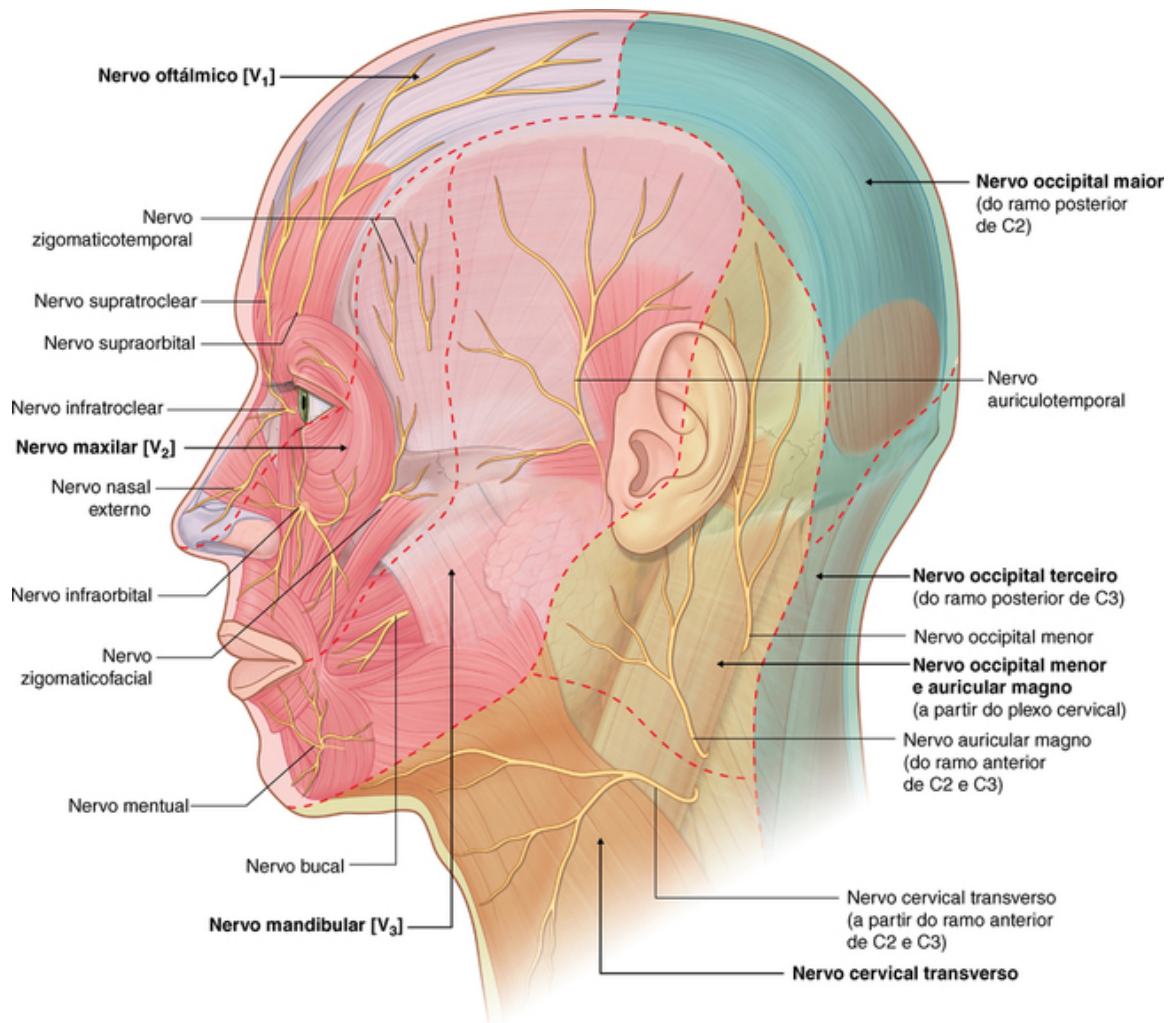


**FIG. 8.61** Nervo trigêmeo [V] saindo do crânio.

### Nervo oftálmico [V<sub>1</sub>]

O nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] sai do crânio pela fissura orbital superior e entra na órbita. Seus ramos (Fig. 8.61), que inervam a face, incluem:

- os **nervos supraorbital** e **supratroclear**, que saem da órbita superiormente e inervam a pálpebra superior, a fronte e o couro cabeludo;
- o **nervo infratroclear**, que sai da órbita no ângulo medial para inervar a metade medial da pálpebra superior, a pele na área do ângulo medial e a lateral do nariz;
- o **nervo lacrimal**, que sai da órbita no ângulo lateral para inervar a metade lateral da pálpebra superior e a pele na área do ângulo lateral; e
- o **ramo nasal externo**, que supre a parte anterior do nariz (Fig. 8.62).



**FIG. 8.62** Distribuição cutânea do nervo trigêmeo [V].

### Nervo maxilar [V<sub>2</sub>]

O nervo maxilar [V<sub>2</sub>] sai do crânio pelo forame redondo. Os ramos (Fig. 8.61) que inervam a face incluem:

- um pequeno **ramo zigomaticotemporal**, que sai do osso zigomático e supre uma pequena área da têmpora anterior acima do arco zigomático;
- um pequeno **ramo zigomaticofacial**, que sai do osso zigomático e supre uma pequena área de pele sobre o osso zigomático; e
- o grande **nervo infraorbital**, que sai da maxila pelo forame infraorbital e se divide imediatamente em múltiplos ramos para suprir a pálpebra inferior, a bochecha, a lateral do nariz e o lábio superior (Fig. 8.62).

### Nervo mandibular [V<sub>3</sub>]

O nervo mandibular [V<sub>3</sub>] sai do crânio pelo forame oval. Os ramos (Fig. 8.62) que inervam a face incluem:

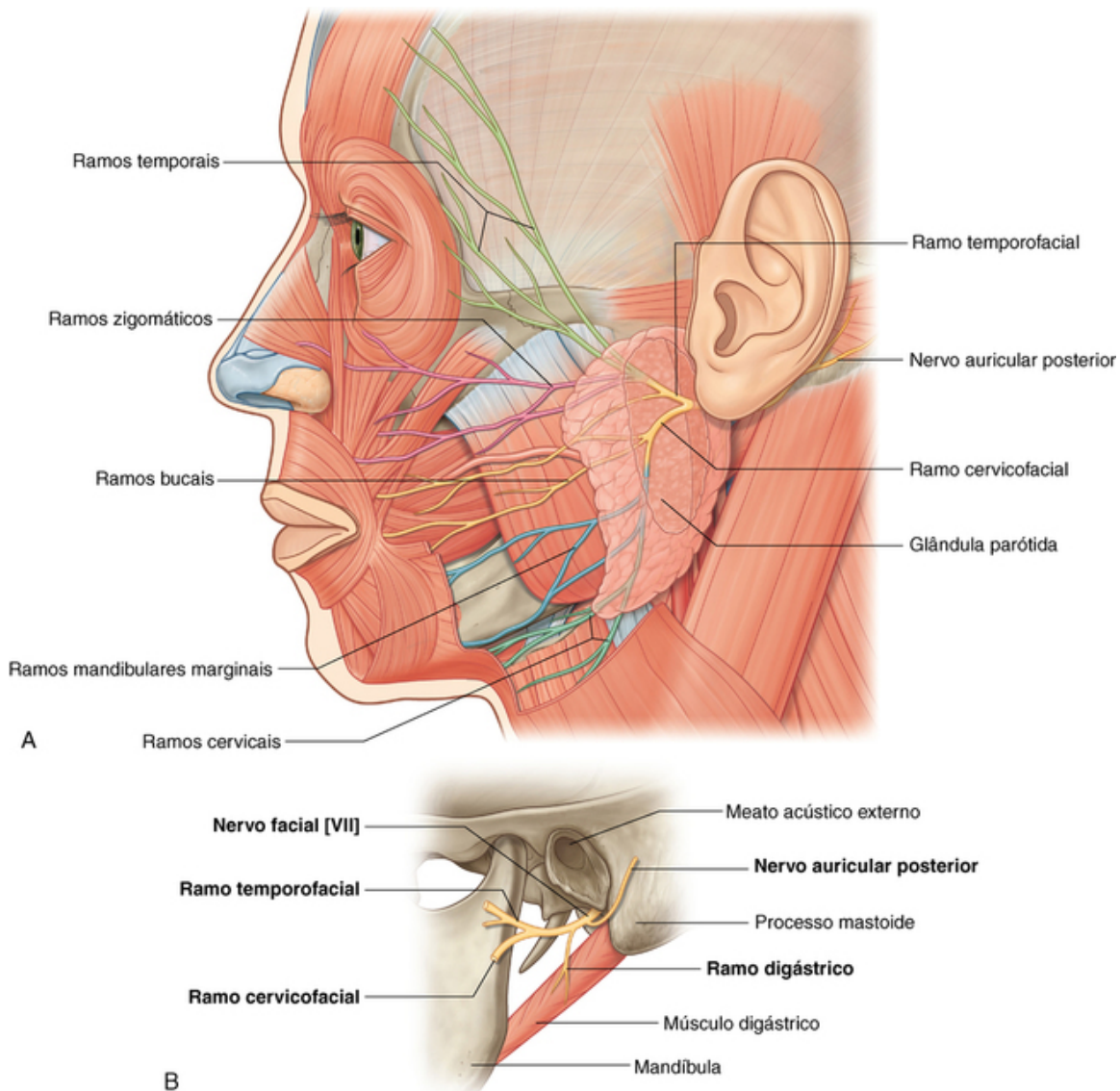
- o **nervo auriculotemporal**, que entra na face em um ponto imediatamente posterior à articulação temporomandibular, atravessa a glândula parótida e sobe imediatamente anterior à orelha para suprir o

- meato acústico externo, a superfície da membrana timpânica (tímpano) e uma grande área da têmpora;
- o **nervo bucal**, que fica na superfície do músculo bucinador suprimindo a bochecha; e
- o **nervo mentual**, que sai da mandíbula pelo forame mentual e se divide imediatamente em múltiplos ramos para suprir a pele e as membranas mucosas do lábio inferior e a pele do queixo (Fig. 8.62).

### Inervação motora

Os músculos da face, assim como aqueles associados à orelha externa e ao couro cabeludo, derivam do segundo arco faríngeo. O nervo craniano associado a esse arco é o nervo facial [VII], pois ramos do nervo facial [VII] inervam todos esses músculos.

O nervo facial [VII] sai da fossa posterior do crânio pelo meato acústico interno. Ele atravessa o osso temporal, emitindo diversos ramos, e emerge da base do crânio pelo forame estilomastóideo (Fig. 8.63). Nesse ponto, ele emite o **nervo auricular posterior**. Esse ramo passa por cima, atrás da orelha, para suprir o ventre occipital do músculo occipitofrontal do couro cabeludo e o músculo auricular posterior.



**FIG. 8.63** Nervo facial [VII] na face. **A.** Ramos terminais. **B.** Ramos antes da entrada na glândula parótida.

O tronco principal do nervo facial [VII] emite então outro ramo, que inerva o ventre posterior do músculo digástrico e o músculo estilo-hióideo. Nesse ponto, o nervo facial [VII] entra na superfície profunda da glândula parótida (Fig. 8.63B).

Uma vez na glândula parótida o tronco principal do nervo facial [VII] se divide habitualmente em ramos

superior (temporofacial) e inferior (cervicofacial). Ao atravessar a substância da glândula parótida, esses ramos podem se ramificar adicionalmente ou passar a fazer parte de uma rede anastomótica (o plexo parotídeo).

Quaisquer que sejam os tipos de interconexões que se formem, cinco grupos terminais de ramos do nervo facial [VII] – os ramos temporal, zigomático, bucal, marginal da mandíbula e cervical – emergem da glândula parótida (Fig. 8.63A).

Embora haja variações no padrão de distribuição dos cinco grupos terminais de ramos, o padrão básico é o seguinte:

- Os ramos temporais saem pela borda superior da glândula parótida para suprir os músculos na área da têmpora, da frente e na área supraorbital.
- Os ramos zigomáticos emergem da borda anterossuperior da glândula parótida para suprir músculos na área infraorbital, na área nasal lateral e no lábio superior.
- Os ramos bucais emergem da borda anterior da glândula parótida para suprir músculos na bochecha, no lábio superior e no canto da boca.
- O ramo marginal da mandíbula emerge da borda anteroinferior da glândula parótida para suprir músculos do lábio inferior e do queixo.
- Os ramos cervicais emergem da borda inferior da glândula parótida para suprir o platisma.

## Vasos

O suprimento arterial da face se dá principalmente por meio de ramos da artéria carótida externa, embora haja um suprimento limitado por meio de um ramo da artéria carótida interna.

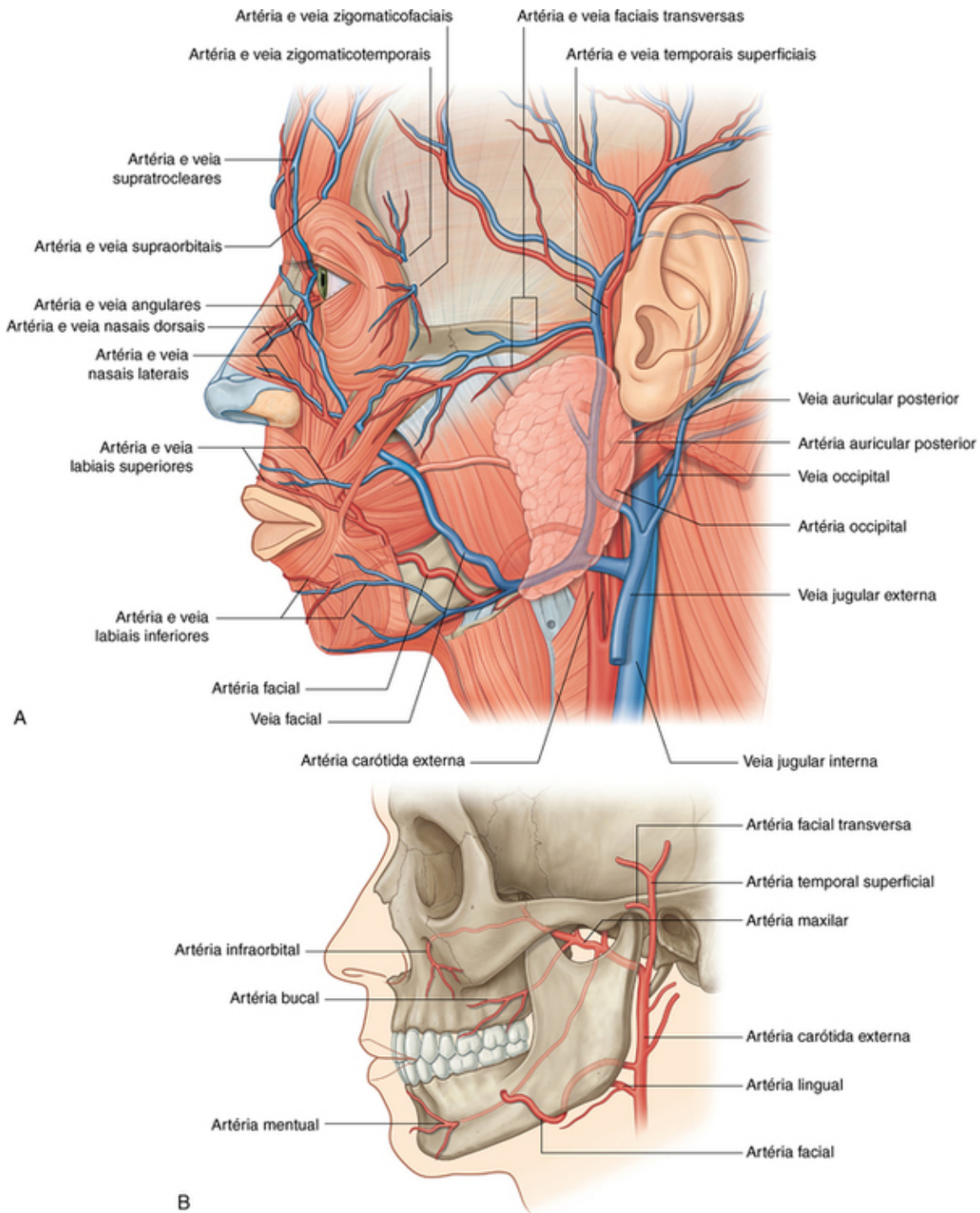
Desse modo, a maior parte do retorno venoso se realiza pela veia jugular interna, embora algumas conexões importantes na face acarretem retorno venoso por via intracraniana clinicamente relevante envolvendo o seio cavernoso.

## Artérias

### Artéria facial

A artéria facial é o principal vaso que supre a face (Fig. 8.64). Ela se ramifica a partir da superfície anterior da artéria carótida externa, sobe passando pelas estruturas profundas do pescoço e aparece na borda inferior da mandíbula depois de passar posteriormente à glândula submandibular. Curvando-se em torno da borda anterior da mandíbula, em um ponto imediatamente anterior ao masseter, em que seu pulso pode ser sentido, a artéria facial entra então na face. A partir desse ponto, a artéria facial segue para cima e medialmente em um trajeto tortuoso. Ela passa ao lado do nariz e termina como **artéria angular**, no canto medial do olho.





**FIG. 8.64** Vascularização da face. **A.** Vista lateral. **B.** Ramos da artéria maxilar

Ao longo de seu trajeto, a artéria facial passa profundamente ao platísma, ao risório e ao zigomático maior e menor, superficialmente ao bucinador e ao levantador do ângulo da boca e pode passar superficialmente ao levantador do lábio superior ou atravessá-lo.

Os ramos da artéria facial incluem os ramos labiais superior e inferior e o ramo nasal lateral (Fig. 8.64).

Os ramos labiais se originam próximo do canto da boca:

■ O **ramo labial inferior** supre o lábio inferior.

■ O **ramo labial superior** supre o lábio superior e também envia um ramo ao septo nasal.

Próximo à linha mediana, os ramos labial superior e labial inferior se anastomosam com suas artérias homônimas, do lado oposto da face. Isso proporciona uma conexão importante entre as artérias faciais e as artérias carótidas externas de lados opostos.

O **ramo nasal lateral** é um pequeno ramo que se origina da artéria facial ao passar ao longo da lateral do



nariz. Ele supre a superfície lateral e o dorso do nariz.

### Artéria facial transversa

Outra contribuição ao suprimento vascular da face é dada pela artéria facial transversa (Fig. 8.64), que é um ramo da artéria temporal superficial (o menor dos dois ramos terminais da artéria carótida externa).

A artéria facial transversa se origina da artéria temporal superficial na substância da glândula parótida, atravessa a glândula e cruza a face em uma direção transversa. Situada na superfície do músculo masseter, ela fica entre o arco zigomático e o ducto parotídeo.

### Ramos da artéria maxilar

A artéria maxilar, a maior dos dois ramos terminais da artéria carótida externa, emite vários pequenos ramos que contribuem para o suprimento arterial da face:

- A **artéria infraorbital** entra na face pelo forame infraorbital e supre a pálpebra inferior, o lábio superior e a área entre essas estruturas.
- A **artéria bucal** entra na face na superfície do músculo bucinador e supre estruturas nessa área.
- A **artéria mentual** entra na face pelo forame mentual e supre o queixo.

### Ramos da artéria oftálmica

Três pequenas artérias provenientes da artéria carótida interna também contribuem para o suprimento arterial da face. Esses vasos se originam da **artéria oftálmica**, um ramo da artéria carótida interna, depois de a artéria oftálmica entrar na órbita:

- As **artérias zigomaticofacial** e **zigomaticotemporal** vêm do ramo lacrimal da artéria oftálmica (Fig. 8.64), entram na face pelos forames zigomaticofacial e zigomaticotemporal e suprem a área da face sobre o osso zigomático.
- A **artéria dorsal do nariz**, um ramo terminal da artéria oftálmica, sai da órbita no canto medial e supre o dorso do nariz.

Outros ramos da artéria oftálmica (as artérias supraorbital e supratroclear) suprem a parte anterior do couro cabeludo.

## Veias

### Veia facial

A veia facial é a principal veia que drena a face (Fig. 8.64). Seu ponto de origem é próximo ao canto medial da órbita, quando as **veias supratroclear** e **supraorbital** se unem para formar a **veia angular**. Essa veia se torna a veia facial ao se dirigir inferiormente e assumir uma posição imediatamente posterior à artéria facial. A veia facial desce pela face com a artéria facial até chegar à borda inferior da mandíbula. Aí a artéria e a veia se separam e a veia facial passa superficialmente à glândula submandibular e desemboca na veia jugular interna.

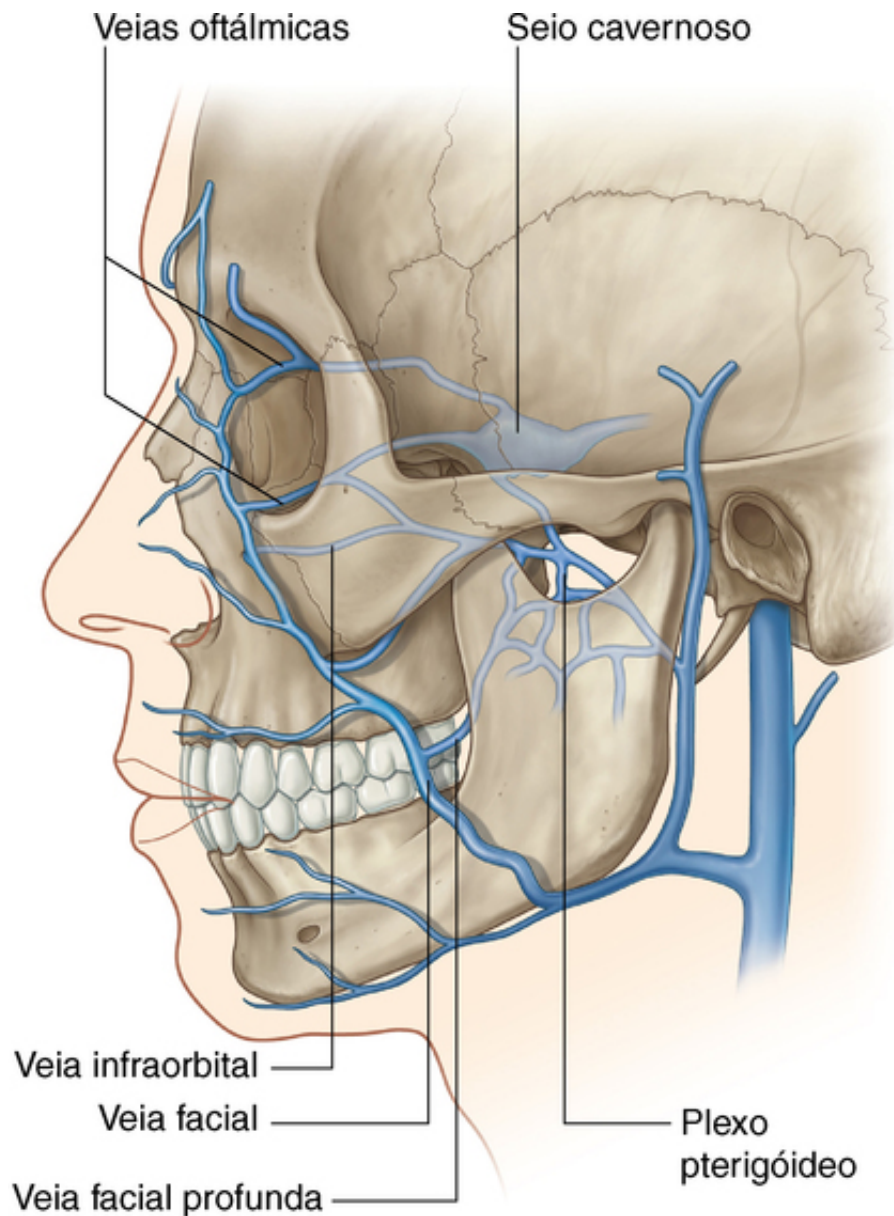
Durante todo o trajeto, a veia facial recebe tributárias de veias que drenam as pálpebras, a parte externa do nariz, os lábios, a bochecha e o queixo que acompanham os diversos ramos da artéria facial.

### Veia facial transversa

A veia facial transversa é uma pequena veia que acompanha a artéria facial transversa em seu trajeto através da face (Fig. 8.64). Ela desemboca na veia temporal superficial na substância da glândula parótida.

### Conexões venosas intracranianas

Ao cruzar a face, a veia facial possui numerosas conexões com canais venosos, passando para regiões mais profundas da cabeça (Fig. 8.65):



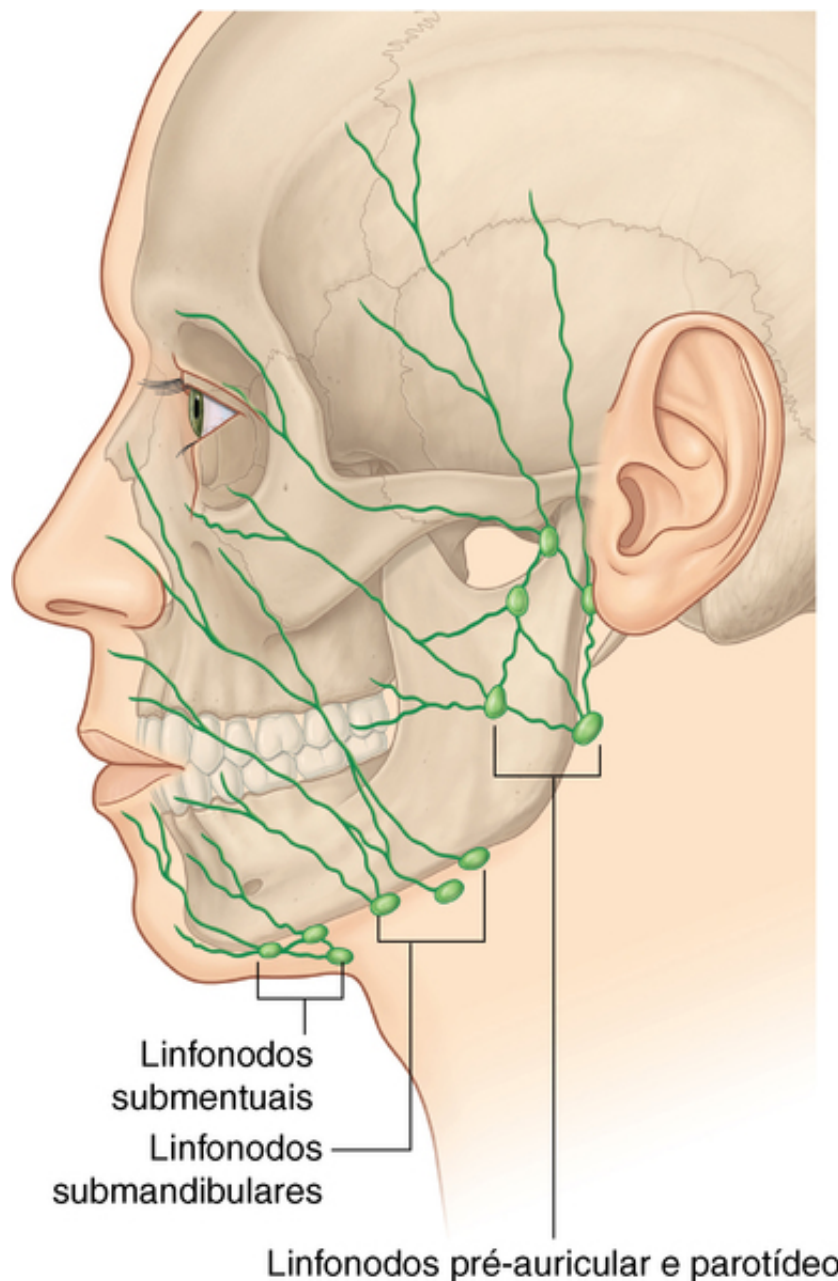
**FIG. 8.65** Conexões venosas intracranianas.

- ela se comunica com as veias oftálmicas próximas do canto medial da órbita;
- na área da bochecha ela se comunica com veias que entram no forame infraorbital; e
- ela se comunica com veias que passam para regiões mais profundas da face (p. ex., a veia facial profunda, fazendo conexão com o plexo venoso pterigóideo).

Todos esses canais venosos têm interconexões com o seio cavernoso intracraniano, por veias emissárias que ligam veias intracranianas a veias extracranianas. Não há válvulas na veia facial ou em quaisquer outros canais venosos na cabeça, de modo que o sangue pode se mover em qualquer direção. Devido às interconexões entre as veias, as infecções da face, principalmente acima da boca (isto é, a “área perigosa”), devem ser tratadas com grande cuidado para impedir a disseminação de material infeccioso na direção intracraniana.

### Drenagem linfática

A drenagem linfática da face se move basicamente em direção a três grupos de linfonodos (Fig. 8.66).



**FIG. 8.66** Drenagem linfática da face.

- **linfonodos submentuais**, inferior e posteriormente ao queixo, que drenam vasos linfáticos da parte medial do lábio inferior e do queixo bilateralmente;
- **linfonodos submandibulares**, superficialmente à glândula submandibular e inferiormente ao corpo da mandíbula, que drenam os vasos linfáticos do canto medial da órbita, da maior parte da porção externa do nariz, da parte medial do queixo, do lábio superior e da parte lateral do lábio inferior que acompanha o trajeto da artéria facial;
- **linfonodos pré-auriculares e parotídeos**, anteriormente à orelha, que drenam vasos linfáticos da maior parte das pálpebras, de uma parte da parte externa do nariz e da parte lateral da bochecha.

## Na clínica

### Paralisia do nervo facial [VII] (Paralisia de Bell)

A complexidade do nervo facial [VII] é demonstrada pelos diferentes processos patológicos e os locais em que esses processos ocorrem.

O nervo facial [VII] é formado a partir de núcleos no tronco encefálico, emergindo da junção da ponte com o bulbo. Ele entra no meato acústico interno, passa pelo gânglio geniculado (que dá origem a outros

ramos) e emerge da base do crânio, depois de um trajeto complexo pelo osso temporal, saindo pelo forame estilomastóideo. Ele entra na glândula parótida e dá origem a cinco grupos terminais de ramos que suprem músculos da face e a alguns outros ramos que suprem músculos mais profundos ou mais posteriores. Uma série de lesões pode afetar o nervo ao longo de seu trajeto e é possível, com boa perícia clínica, determinar-se o local exato da lesão em relação ao trajeto do nervo.

### **Lesões centrais**

Uma lesão primária no tronco encefálico afeta as funções motoras e sensitivas do nervo facial [VII], incluindo seus componentes especiais. Quando a lesão ocorre antes de as fibras do nervo cruzarem a linha mediana (decussarem), a alteração principal no paciente é uma fraqueza facial inferior contralateral (no lado oposto). Neste exemplo, a inervação motora da parte superior da face não foi comprometida, pois a parte superior recebe entrada de ambos os hemisférios. A preservação e a perda de funções especiais são determinadas pela extensão da lesão.

### **Lesões no gânglio geniculado e em torno dele**

Tipicamente, as lesões no gânglio geniculado e em torno dele são acompanhadas de perda da função motora em todo o lado ipsilateral da face (o mesmo lado). O paladar nos dois terços anteriores da língua, a lacrimação e alguma salivação também podem ser afetados por ser a lesão proximal nos ramos petroso maior e na corda do tímpano do nervo.

### **Lesões no forame estilomastóideo e em torno dele**

As lesões no forame estilomastóideo e em torno dele são a anormalidade mais comum do nervo facial [VII] e decorrem, habitualmente, de inflamação viral do nervo no canal ósseo, antes de sair pelo forame estilomastóideo. Tipicamente, o paciente apresenta perda ipsilateral da função motora de todo o lado da face. Isso não apenas produz uma aparência fora do comum como também complica a mastigação. A lacrimação e o paladar podem não ser afetados se a lesão permanecer distal aos ramos petroso maior e da corda do tímpano, que se originam profundamente do osso temporal.

## **Na clínica**

### **Neuralgia do trigêmeo**

A neuralgia do trigêmeo é um transtorno sensitivo complexo da raiz do nervo trigêmeo. Tipicamente, a dor ocorre na região dos nervos mandibular [V3] e maxilar [V2] e é, com frequência, de início súbito, de natureza lancinante e pode ser desencadeada ao se tocar em uma região sensível da pele.

A etiologia da neuralgia do trigêmeo é desconhecida, embora possam estar envolvidos vasos sanguíneos anômalos situados em posição adjacente ao trajeto sensitivo dos nervos maxilar [V2] e mandibular [V3].

Se os sintomas persistirem e não responderem aos cuidados médicos, a exploração cirúrgica do nervo trigêmeo (que não é desprovida de riscos) pode ser necessária para se removerem quaisquer vasos aberrantes.

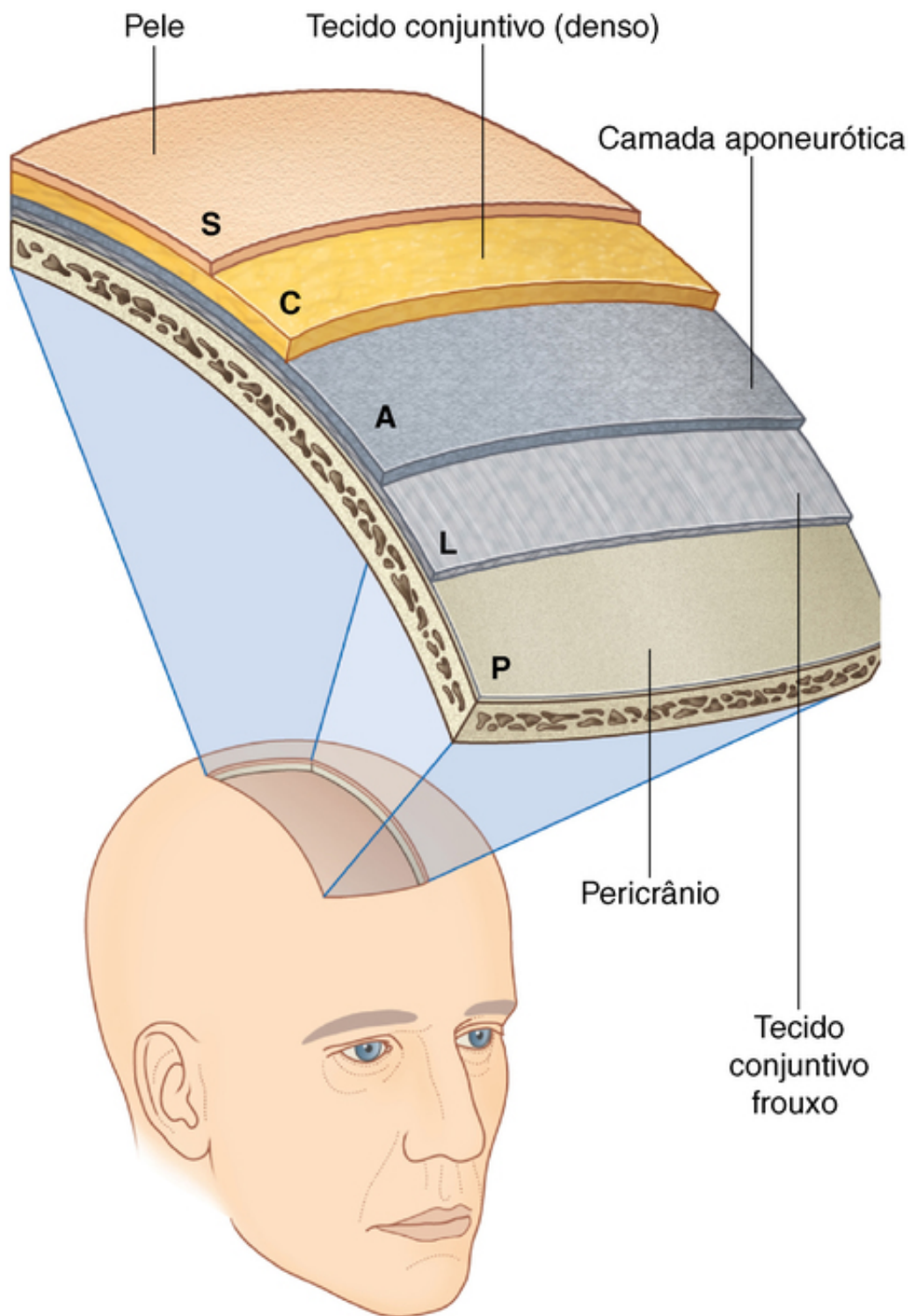
## Couro cabeludo

O couro cabeludo é uma parte da cabeça que se estende dos arcos supraorbitais, anteriormente, até a protuberância occipital externa e as linhas nucais superiores, posteriormente. Lateralmente, ele continua inferiormente até o arco zigomático.

O couro cabeludo é uma estrutura com múltiplas camadas, que podem ser definidas da seguinte forma:

- Pele.
- Tecido conjuntivo.
- Camada aponeurótica.
- Tecido conjuntivo frouxo.
- Pericrânio ([Fig. 8.67](#)).





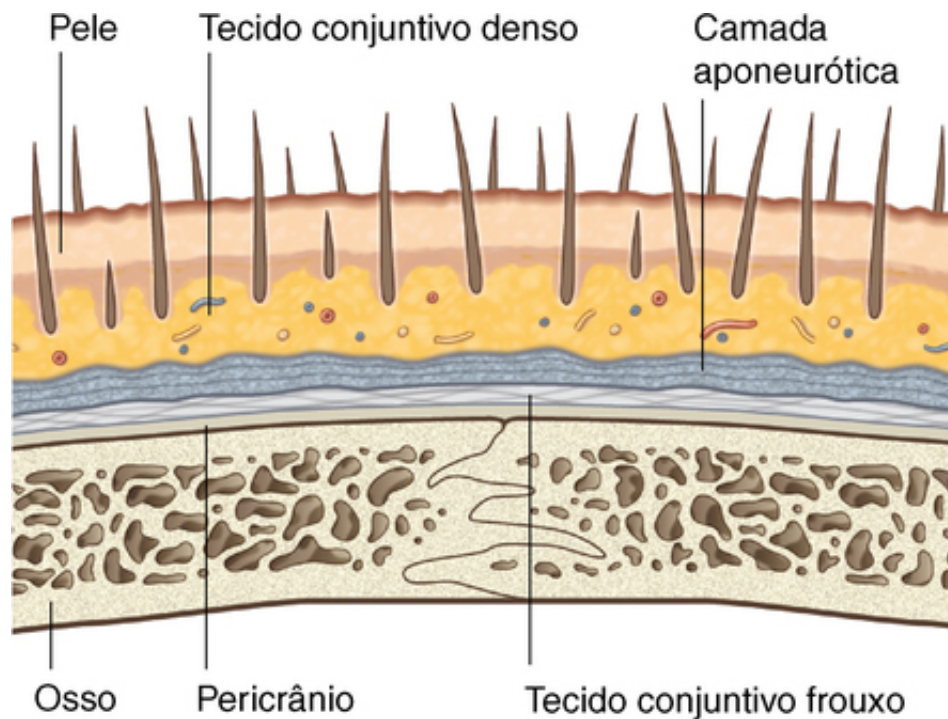
**FIG. 8.67** Couro cabeludo.

## Camadas

O exame das camadas do couro cabeludo revela que as três primeiras camadas se encontram bem unidas. Essa unidade é, por vezes, designada como o couro cabeludo propriamente dito e é o tecido que se rompe durante lesões graves por “escalpelamento”.

## Pele

A pele é a camada mais externa do couro cabeludo (Figs. 8.67 e 8.68). Ela é estruturalmente semelhante à pele em todo o corpo, exceto pelos cabelos, que estão presentes sobre grande parte dela.



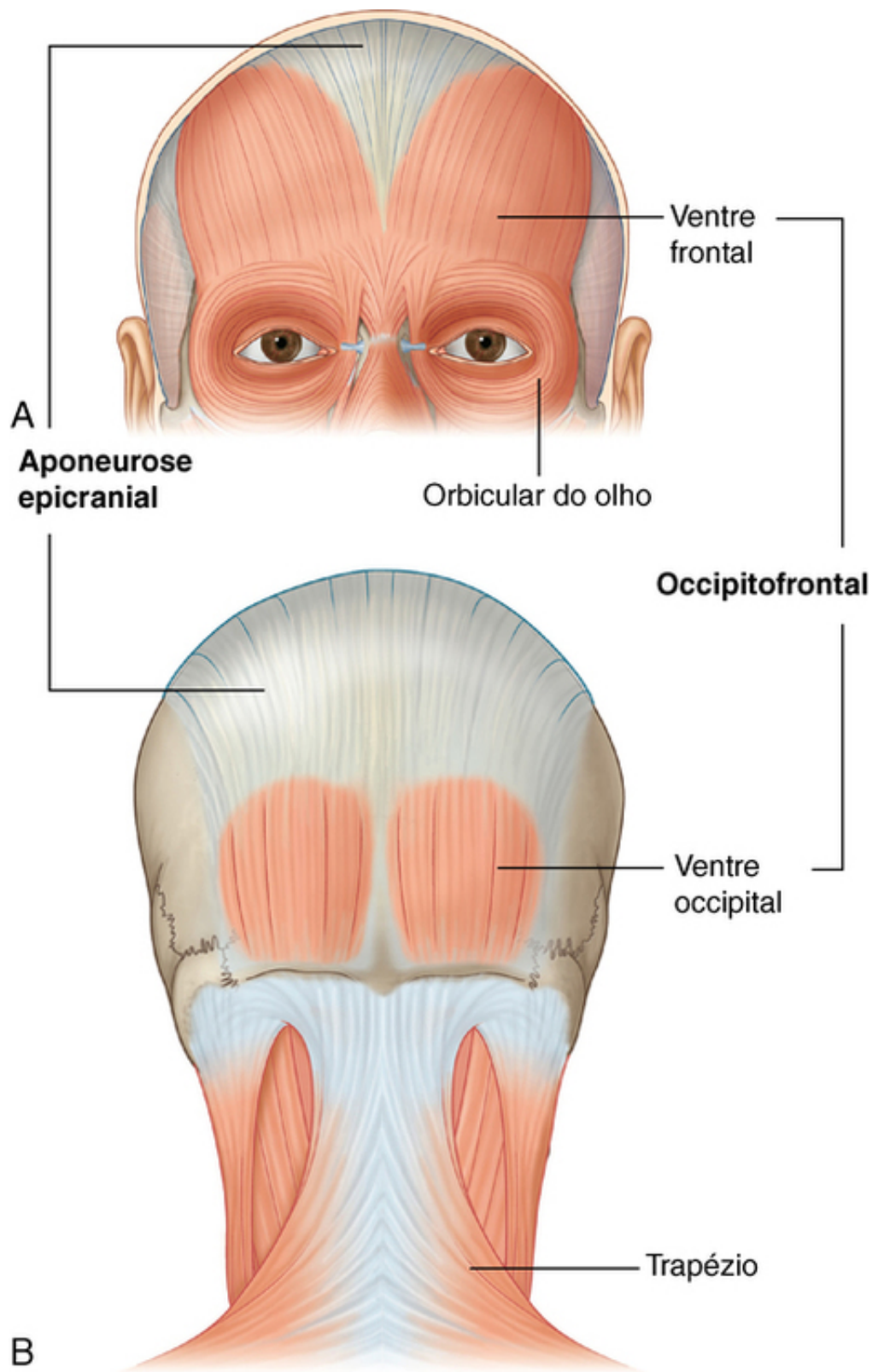
**FIG. 8.68** Camadas do couro cabeludo.

#### **Tecido conjuntivo (denso)**

Profundamente à pele fica um tecido conjuntivo denso. Essa camada ancora a pele à terceira camada e contém as artérias, as veias e os nervos que suprem o couro cabeludo. Ao cortar o couro cabeludo, o tecido conjuntivo denso, em torno dos vasos, tende a manter abertos os vasos cortados. Isso acarreta sangramento profuso.

#### **Camada aponeurótica**

A camada mais profunda das três primeiras camadas é a aponeurótica. Firmemente presa à pele pelo tecido conjuntivo denso da segunda camada, essa camada consiste no músculo occipitofrontal, que tem um ventre frontal anteriormente, um ventre occipital posteriormente e um tendão aponeurótico – a **aponeureose epicrânica** (gálea aponeurótica) – que une os dois (Fig. 8.69).



**FIG. 8.69** Músculo occipitofrontal. **A.** Ventre frontal. **B.** Ventre occipital.

O ventre frontal do occipitofrontal começa anteriormente, no ponto em que ele se fixa na pele das sobrancelhas. Ele sobe pela fronte e se torna contínuo com o tendão aponeurótico.

Posteriormente, cada ventre occipital do occipitofrontal se origina da parte lateral da linha nugal superior do osso occipital e do processo mastoide do osso temporal. Ele também se dirige superiormente e se fixa no tendão aponeurótico.

Os músculos occipitofrontais movem o couro cabeludo, franzem a testa e erguem as sobrancelhas. O ventre frontal é inervado por ramos temporais do nervo facial [VII] e o ventre posterior, pelo ramo auricular posterior.

### Tecido conjuntivo frouxo

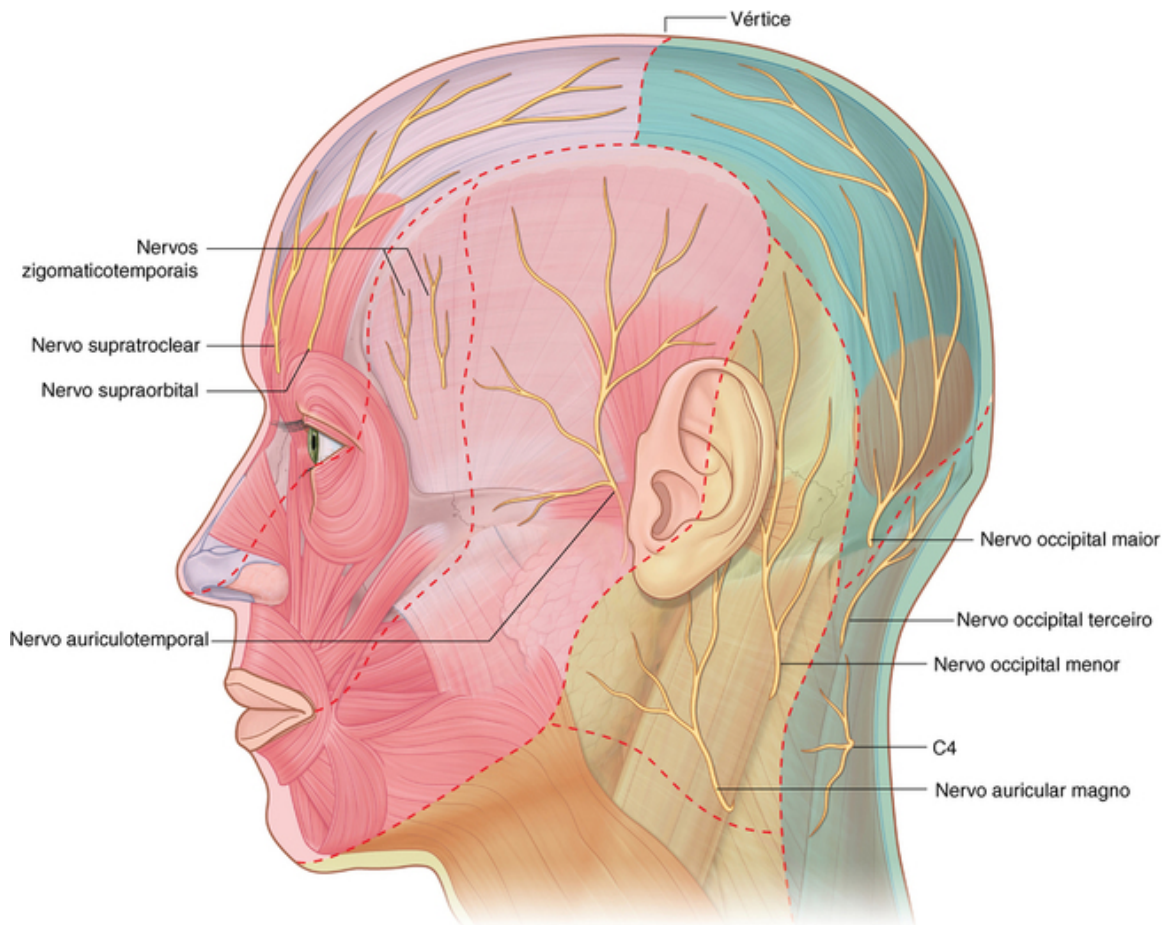
Uma camada de tecido conjuntivo frouxo separa a camada aponeurótica do pericrânio e facilita o movimento do couro cabeludo propriamente dito sobre a calvária (Figs. 8.67 e 8.69). Devido à sua consistência, infecções tendem a ser localizadas e a espalharem-se pelo tecido conjuntivo frouxo (“Na clínica”, p. 890).

### Pericrânio

O pericrânio é a camada mais profunda do couro cabeludo e é o periósteo sobre a superfície externa da calvária. Ele se fixa nos ossos da calvária, mas é removível, exceto nas áreas de sutura.

### Inervação

A inervação sensitiva do couro cabeludo vem de duas origens, nervos cranianos ou nervos cervicais, dependendo de ser anterior ou posterior às orelhas e ao vértice da cabeça (Fig. 8.70). O músculo occipitofrontal é innervado por ramos do nervo facial [VII].



**FIG. 8.70** Inervação do couro cabeludo.

### Anteriormente às orelhas e ao vértice

Ramos do nervo trigêmeo [V] suprem o couro cabeludo anteriormente às orelhas e ao vértice da cabeça (Fig. 8.70). Esses ramos são os nervos supratroclear, supraorbital, zigomaticotemporal e auriculotemporal:

- O **nervo supratroclear** sai da órbita, atravessa o músculo frontal, continua superiormente pela parte anterior da fronte e supre essa parte próximo à linha mediana.
- O **nervo supraorbital** sai da órbita pela incisura, ou forame, supraorbital, atravessa o músculo frontal e continua superiormente pelo couro cabeludo, em direção posterior até o vértice da cabeça.
- O **nervo zigomaticotemporal** sai do crânio por um forame no osso zigomático e supre o couro cabeludo em uma pequena área anterior à têmpora.
- O **nervo auriculotemporal** sai do crânio profundamente à glândula parótida, passa imediatamente anterior



à orelha, continua superiormente por esse trajeto até chegar quase ao vértice da cabeça e supre o couro cabeludo sobre a região temporal e as orelhas, até próximo do vértice.

### Posteriormente às orelhas e ao vértice

Posteriormente às orelhas e ao vértice, a inervação sensitiva do couro cabeludo se dá por meio de nervos cervicais, especialmente ramos dos níveis medulares espinais C2 e C3 (Fig. 8.70). Esses ramos são os nervos auricular magno, occipital menor, occipital maior e occipital terceiro:

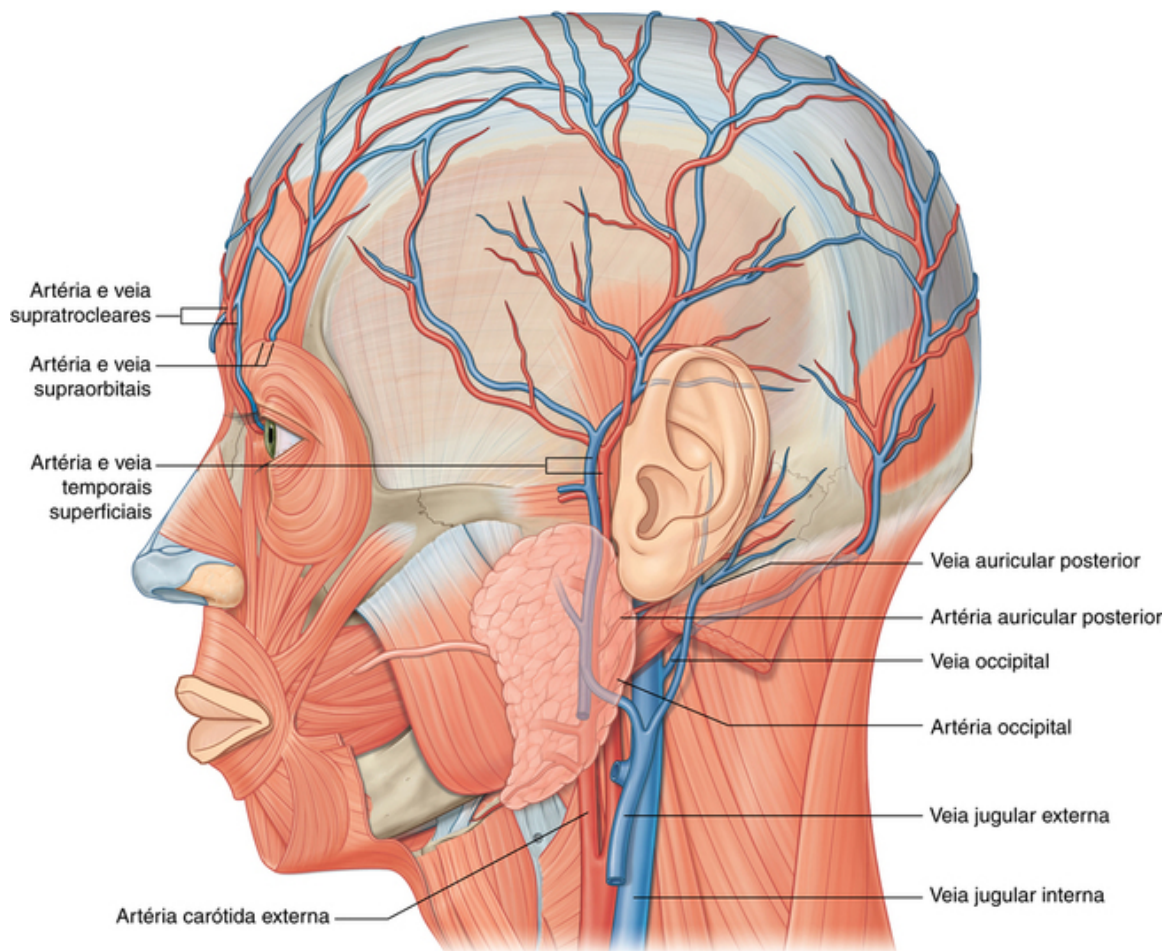
- O **nervo auricular magno** é um ramo do plexo cervical; origina-se dos ramos anteriores dos nervos espinais C2 e C3, sobe pela superfície do músculo esternocleidomastóideo e inerva uma pequena área do couro cabeludo, imediatamente posterior à orelha.
- O **nervo occipital menor** também é um ramo do plexo cervical; origina-se do ramo anterior do nervo espinal C2, sobe pela borda posterior do músculo esternocleidomastóideo e supre uma área do couro cabeludo, posterior e superiormente à orelha.
- O **nervo occipital maior** é um ramo do ramo posterior do nervo espinal C2; emerge imediatamente inferior ao músculo oblíquo inferior da cabeça, sobe superficialmente ao triângulo suboccipital, perfura os músculos semiespinal da cabeça e trapézio e se abre então em leque para suprir uma grande parte do couro cabeludo posterior, superiormente até o vértice.
- O **nervo occipital terceiro** é um ramo do ramo posterior do nervo espinal C3; perfura os músculos semiespinal da cabeça e trapézio e supre uma pequena área da parte inferior do couro cabeludo.

### Vasos

#### Artérias

As artérias que suprem o couro cabeludo (Fig. 8.71) são ramos da artéria carótida externa ou da artéria oftálmica, que é um ramo da artéria carótida interna.





**FIG. 8.71** Vascularização do couro cabeludo.

### Ramos da artéria oftálmica

As artérias supratroclear e supraorbital suprem os aspectos anterior e superior do couro cabeludo. Elas se ramificam a partir da artéria oftálmica enquanto ela está na órbita, continuam pela órbita e saem pela fronte, em associação com os nervos supratroclear e supraorbital. Assim como os nervos, as artérias sobem pela fronte e suprem o couro cabeludo posteriormente até o vértice da cabeça.

### Ramos da artéria carótida externa

Três ramos da artéria carótida externa suprem a maior parte do couro cabeludo – as artérias temporal superficial, auricular posterior e occipital suprem os aspectos lateral e posterior do couro cabeludo (Fig. 8.71).

- O ramo menor (a **artéria auricular posterior**) sai do aspecto posterior da artéria carótida externa, atravessa estruturas mais profundas e emerge para suprir uma área do couro cabeludo posteriormente à orelha.
- Também se origina do aspecto posterior da artéria carótida externa a **artéria occipital**, que sobe em uma direção posterior, atravessa diversas camadas da musculatura dorsal e emerge para suprir grande parte do aspecto posterior do couro cabeludo.
- O terceiro ramo arterial que supre o couro cabeludo é a **artéria temporal superficial**, um ramo terminal da artéria carótida externa que segue superiormente em posição imediatamente anterior à orelha, divide-se em ramos anterior e posterior e supre quase todo o aspecto lateral do couro cabeludo.

### Veias

As veias que drenam o couro cabeludo seguem um padrão semelhante ao das artérias:

- A **veia supratroclear** e a **veia supraorbital** drenam a parte anterior do couro cabeludo a partir dos arcos superciliais até o vértice da cabeça (Fig. 8.71), passando inferiormente aos arcos superciliais, comunicando-se com as veias oftálmicas na órbita e continuando inferiormente para participar da formação da veia angular, tributária superior da veia facial.

- A **veia temporal superficial** drena toda a área lateral do couro cabeludo antes de seguir inferiormente para contribuir para a formação da veia retromandibular.
- A **veia auricular posterior** drena a área do couro cabeludo posteriormente à orelha e acaba por desembocar em uma tributária da veia retromandibular.
- A **veia occipital** drena o aspecto posterior do couro cabeludo da protuberância occipital externa e das linhas nucais superiores ao vértice da cabeça; mais profundamente, ela passa pela musculatura cervical posterior e contribui para a formação do plexo venoso do triângulo suboccipital.

## Na clínica

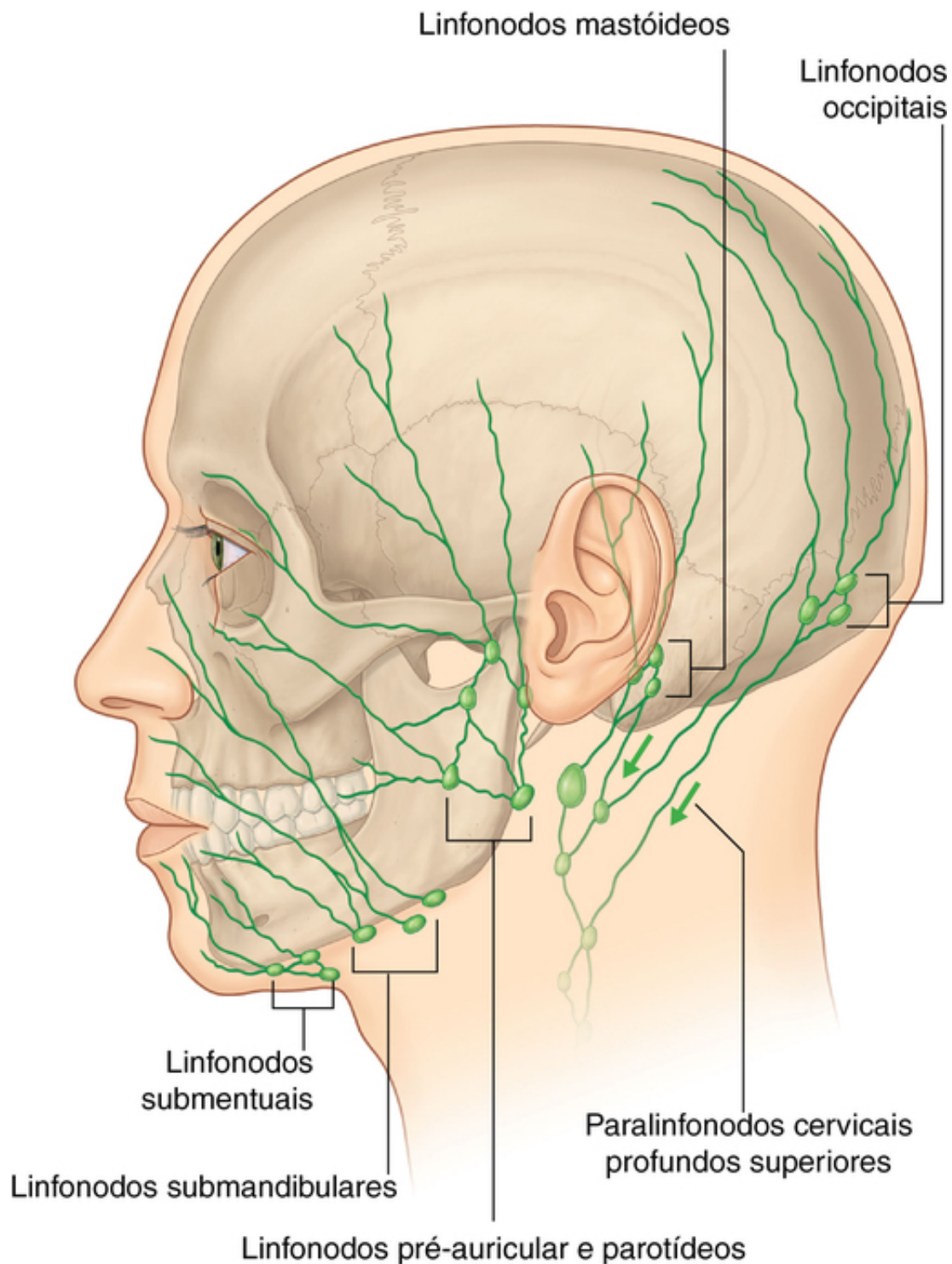
### Lacerações do couro cabeludo

O couro cabeludo tem um suprimento sanguíneo extremamente rico por causa das artérias carótidas externas, de modo que lacerações nessa região tendem a sangrar profusamente. O sangramento no couro cabeludo é predominantemente arterial por duas razões. Em primeiro lugar, na posição ereta, a pressão venosa é extremamente baixa. Segundo, os vasos não se retraem quando lacerados porque o tecido conjuntivo em que eles se encontram impede a retração.

### Drenagem linfática

A drenagem linfática do couro cabeludo segue geralmente o padrão de distribuição arterial.

Os vasos linfáticos na região occipital drenam inicialmente para linfonodos occipitais próximos à fixação do músculo trapézio, na base do crânio (Fig. 8.72). Mais adiante, na via, os linfonodos occipitais drenam para linfonodos cervicais superiores profundos. Há também alguma drenagem direta para linfonodos cervicais superiores profundos nessa parte do couro cabeludo.



**FIG. 8.72** Drenagem linfática do couro cabeludo.

Os vasos linfáticos da parte superior do couro cabeludo drenam em duas direções:

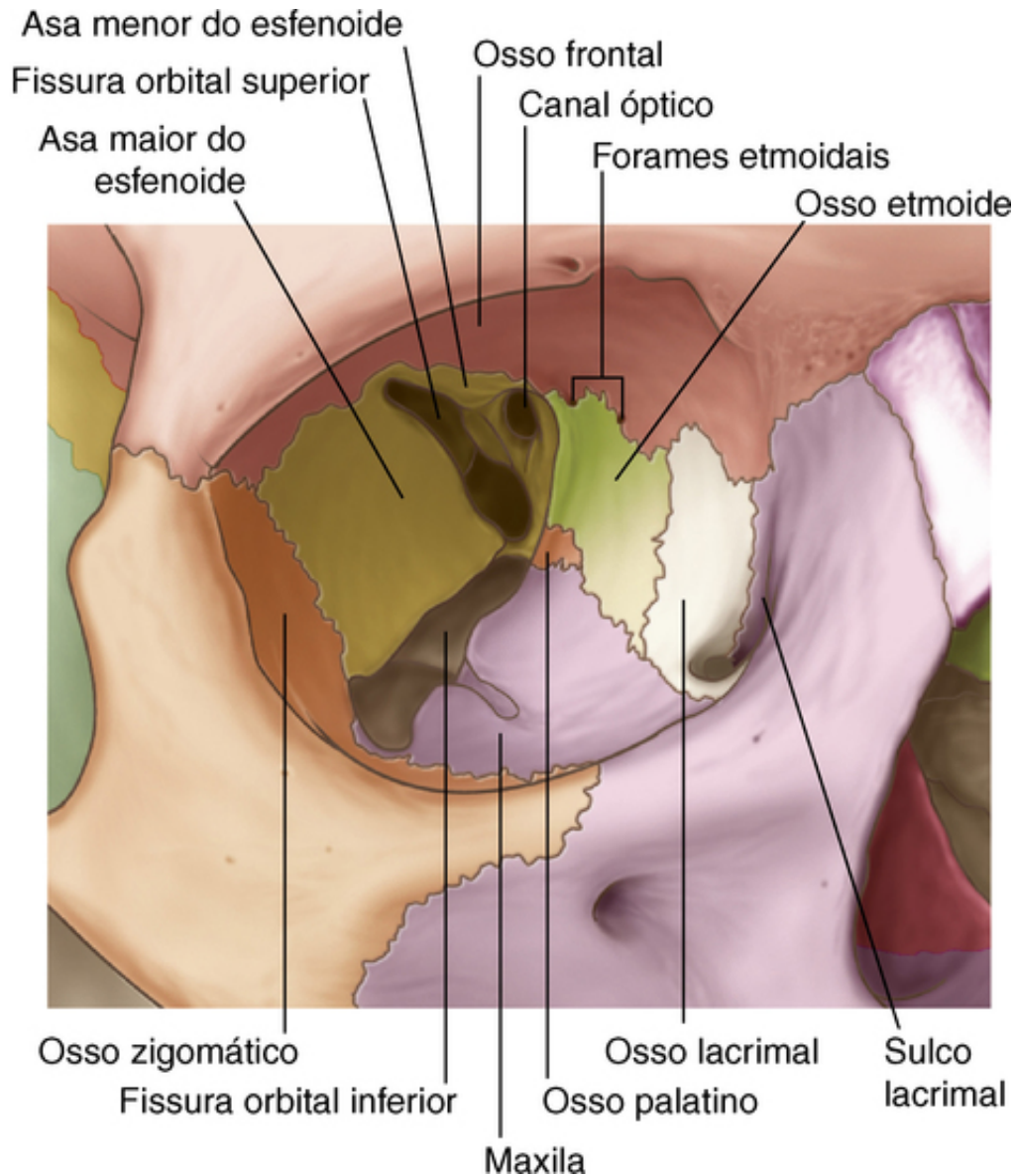
- Posteriormente ao vértice da cabeça, eles drenam para os linfonodos, linfonodo retroauricular e linfonodo auricular posteriorposteriormente à orelha e próximo ao processo mastoide do osso temporal. Os vasos eferentes desses linfonodos drenam para os linfonodos cervicais profundos superiores.
- Anteriormente ao vértice da cabeça eles drenam para linfonodos pré-auriculares e parotídeos anteriores à orelha, na superfície da glândula parótida.

Finalmente, pode haver alguma drenagem linfática da fronte aos linfonodos submandibulares, por meio de vasos eferentes que acompanham a artéria facial.

As órbitas são estruturas bilaterais na metade superior da face, abaixo da fossa anterior do crânio e anteriormente à fossa média do crânio, que contêm o bulbo do olho, o nervo óptico, os músculos extrínsecos do olho, o aparelho lacrimal, o tecido adiposo, a fáscia e os nervos e vasos que suprem essas estruturas.

### Órbita óssea

Sete ossos contribuem para o arcabouço de cada órbita (Fig. 8.73). São eles: a maxila, o zigomático, o frontal, o etmoide, o lacrimal, o esfenóide e o palatino. Juntos eles dão à órbita óssea a forma de uma pirâmide, com sua base ampla abrindo-se anteriormente na face e seu ápice estendendo-se em uma direção posteromedial. Completam a configuração piramidal paredes mediais, laterais, superiores e inferiores.



**FIG. 8.73** Ossos da órbita.

O ápice da órbita óssea de forma piramidal é o canal óptico, enquanto a base (a margem orbital) é formada:

- superiormente pelo osso frontal;
- medialmente pelo processo frontal da maxila;
- inferiormente pelo processo zigomático da maxila e o osso zigomático; e
- lateralmente pelo osso zigomático, pelo processo frontal do osso zigomático e pelo processo zigomático do osso frontal.



O **teto (parede superior)** da órbita óssea é constituído da parte orbital do osso frontal, com uma pequena contribuição do osso esfenóide (Fig. 8.73). Essa fina lâmina óssea separa o conteúdo da órbita do encéfalo na fossa anterior do crânio.

As características específicas da parede superior incluem:

- anteromedialmente, a possível intrusão de parte do seio frontal e a fovea troclear, para a fixação de uma polia pela qual passa o músculo oblíquo superior; e
  - anterolateralmente, uma depressão (a fossa lacrimal) para a parte orbital da glândula lacrimal.
- Posteriormente, a asa menor do osso esfenóide completa o teto.

### Parede medial

As **paredes mediais** das órbitas ósseas pareadas são paralelas uma à outra e consistem, cada uma, em quatro ossos – os ossos maxila, lacrimal, etmoide e esfenóide (Fig. 8.73).

A maior contribuição para a parede medial é dada pela lâmina orbital do osso etmoide. Essa parte do osso etmoide contém coleções de células etmoidais que são claramente visíveis em um crânio seco.

Também são visíveis, na junção entre o teto e a parede medial e geralmente associados à sutura frontoetmoidal, os forames **etmoidais anterior** e **posterior**. Os nervos e os vasos etmoidais anteriores e posteriores saem da órbita por essas aberturas.

Anteriormente ao osso etmoide encontra-se o pequeno osso lacrimal, e o processo frontal da maxila completa a parte anterior da parede medial. Esses dois ossos participam da formação do **sulco lacrimal**, que contém o saco lacrimal e é limitado pela **crista lacrimal posterior** (parte do osso lacrimal) e a **crista lacrimal anterior** (parte da maxila).

Posteriormente ao osso etmoide, a parede medial é completada por uma pequena parte do osso esfenóide, que faz parte da parede medial do canal óptico.

### Assoalho

O **assoalho (parede inferior)** da órbita óssea, que é também o teto do seio maxilar, consiste principalmente na face orbital da maxila (Fig. 8.73), com pequenas contribuições dos ossos zigomático e palatino.

A fissura orbital inferior começa posteriormente e continua ao longo do limite lateral do assoalho da órbita óssea. Além da extremidade anterior da fissura, o osso zigomático completa o assoalho da órbita óssea.

Posteriormente, o processo orbital do osso palatino dá uma pequena contribuição ao assoalho da órbita óssea, próximo à junção dos ossos maxila, etmoide e esfenóide.

### Parede lateral

A **parede lateral** da órbita óssea consiste em contribuições de dois ossos anteriormente, o osso zigomático e, posteriormente, a asa maior do osso esfenóide (Fig. 8.73). A fissura orbital superior está localizada entre a asa maior do esfenóide e a asa menor do esfenóide, a qual forma parte do teto.

## Na clínica

### Fratura orbital

Fraturas na órbita são comuns e podem envolver as margens orbitais com extensão para a maxila, para o osso frontal e para o osso zigomático. Essas fraturas frequentemente são parte de fraturas faciais complexas. Fraturas orbitais ocorrem frequentemente no assoalho e na parede medial, mas também é possível que ocorram nas paredes superior e lateral. Fraturas da parte inferior da órbita são um dos tipos de lesão mais comuns. Elas podem trazer o músculo reto inferior e os tecidos associados para a linha da fratura. Nesses casos, os pacientes podem apresentar dificuldades ao olhar para cima com o olho afetado. As radiografias de fraturas da parede medial caracteristicamente mostram ar dentro da órbita. Isso ocorre devido à fratura do labirinto etmoidal, o que permite uma continuidade direta entre a órbita e os seios paranasais etmoidais. Ocasionalmente, os pacientes podem apresentar sensibilidade completa dentro da órbita ao assoar o nariz.

## Pálpebras

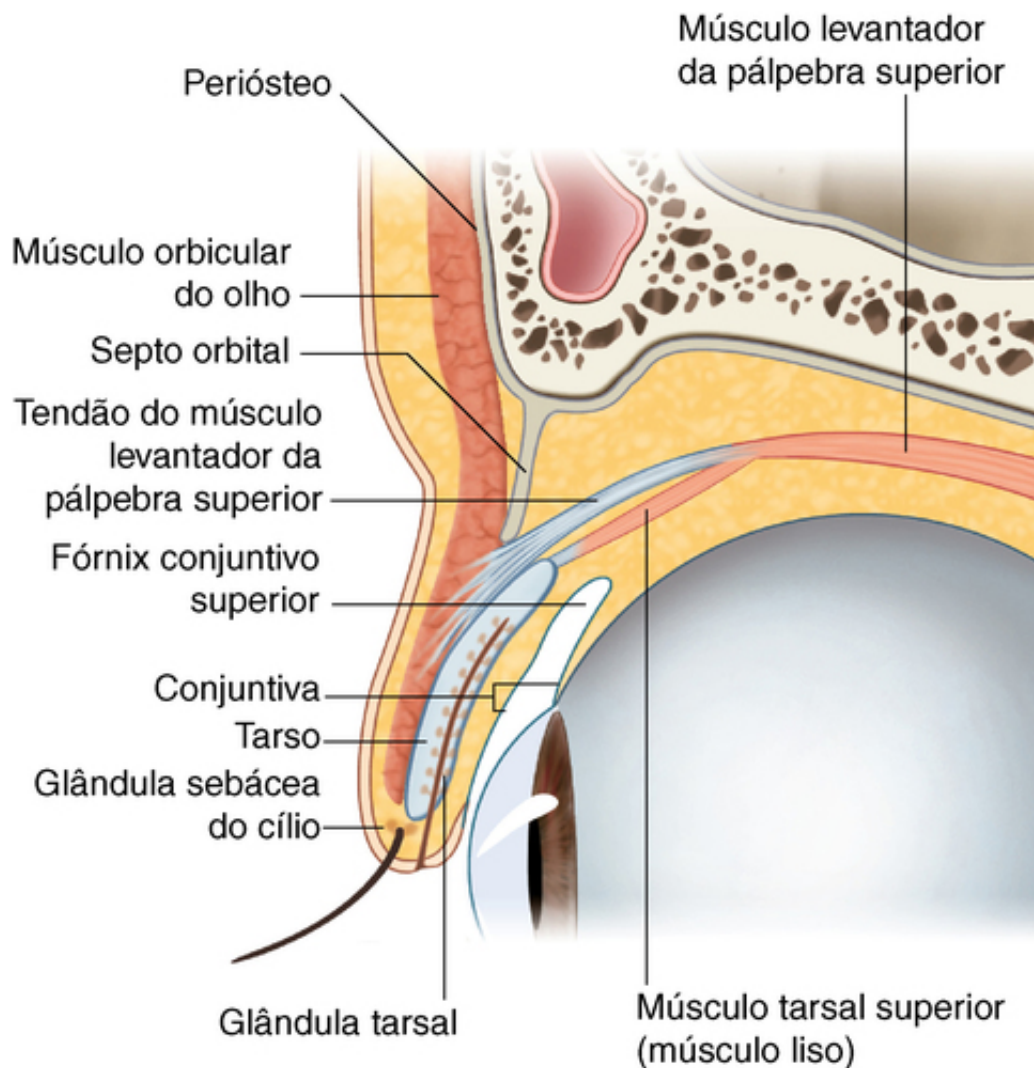
As pálpebras superiores e inferiores são estruturas anteriores que, quando fechadas, protegem a superfície do



bulbo do olho.

O espaço entre as pálpebras, quando estão abertas, é a **rima das pálpebras**.

As camadas das pálpebras, de anterior para posterior, consistem em pele, tecido subcutâneo, músculo voluntário, o septo orbital, o tarso e a conjuntiva (Fig. 8.74).



**FIG. 8.74** Pálpebras.

As pálpebras superiores e inferiores têm uma estrutura semelhante, exceto pela adição de dois músculos na pálpebra superior.

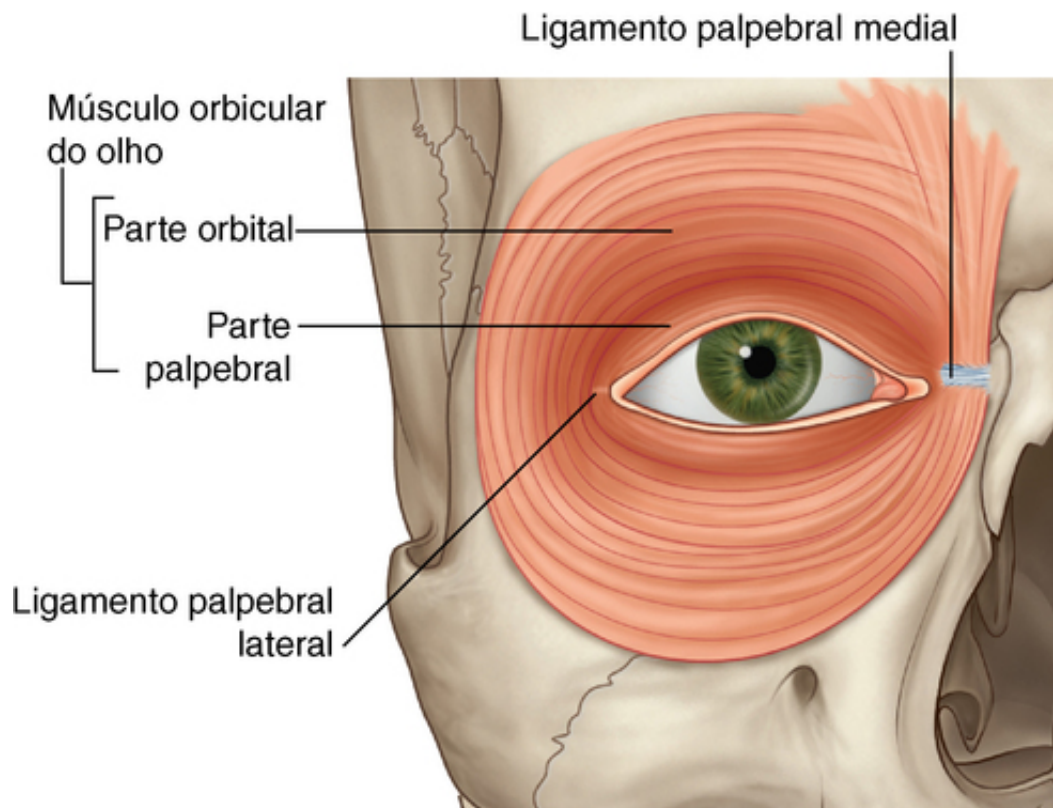
### **Pele e tecido subcutâneo**

A pele das pálpebras não é particularmente substancial, e apenas uma fina camada de tecido conjuntivo separa a pele da camada de músculo voluntário subjacente (Fig. 8.74). A fina camada de tecido conjuntivo e seu arranjo frouxo explicam o acúmulo de líquido (sangue) quando há uma lesão.

### **Orbicular do olho**

As fibras musculares encontradas a seguir em uma direção anteroposterior, através da pálpebra, pertencem à **parte palpebral do orbicular do olho** (Fig. 8.74). Esse músculo faz parte do músculo maior orbicular do olho, que consiste principalmente em duas partes – a parte orbital, que circunda a órbita, e a parte palpebral, que se encontra nas pálpebras. O orbicular do olho é inervado pelo nervo facial [VII] e fecha as pálpebras.

A parte palpebral é fina e é ancorada medialmente pelo **ligamento palpebral medial** (Fig. 8.75), que se fixa na crista palpebral anterior e se mistura lateralmente às fibras do músculo na pálpebra inferior no **ligamento palpebral lateral** (Fig. 8.75).

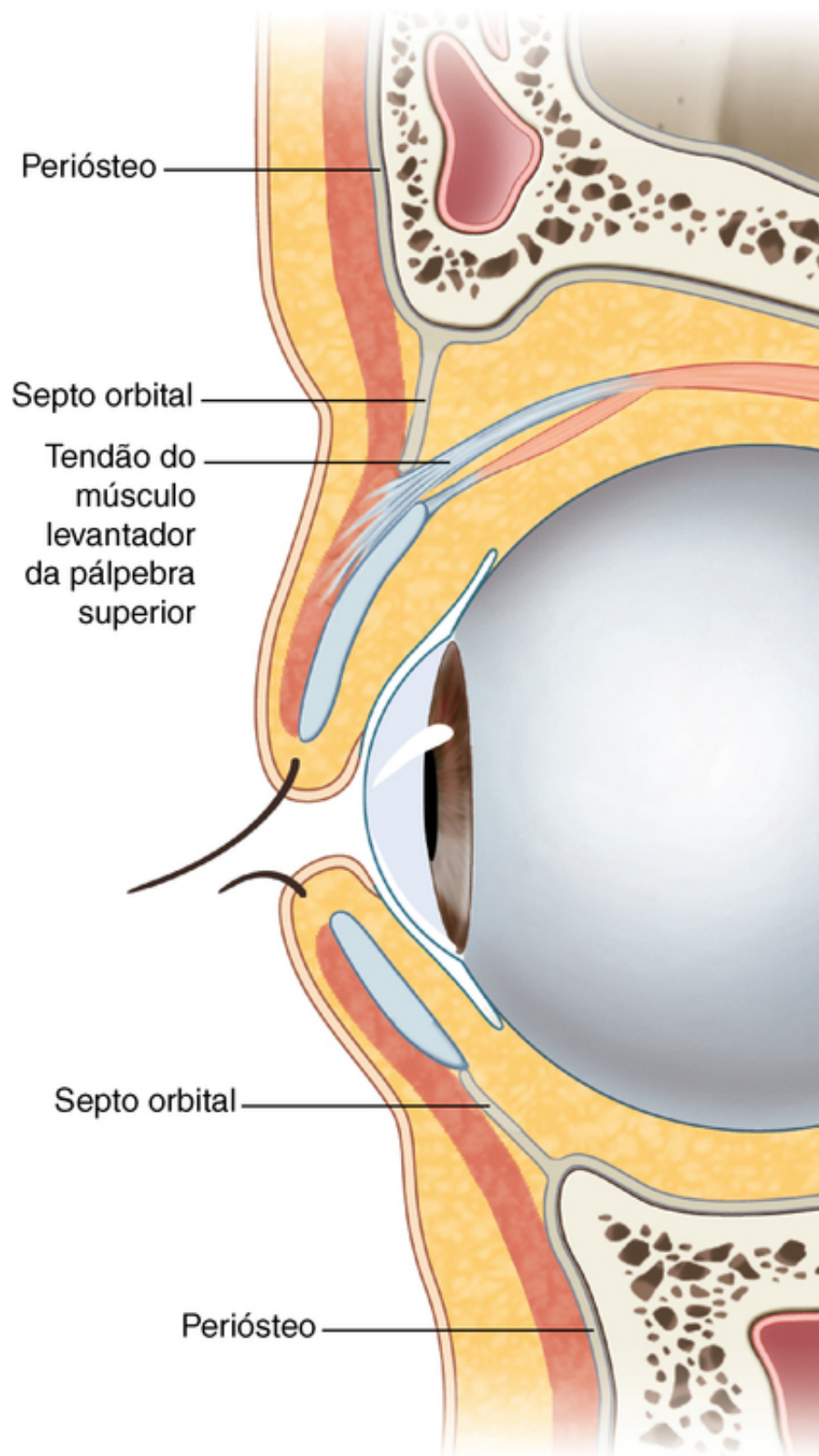


**FIG. 8.75** Músculo orbicular do olho.

Uma terceira parte do músculo orbicular do olho, que pode ser identificada, consiste em fibras na borda medial, que passam profundamente e se fixam na crista lacrimal posterior. Essas fibras formam a parte lacrimal do orbicular do olho e podem estar envolvidas na drenagem das lágrimas.

### Septo orbital

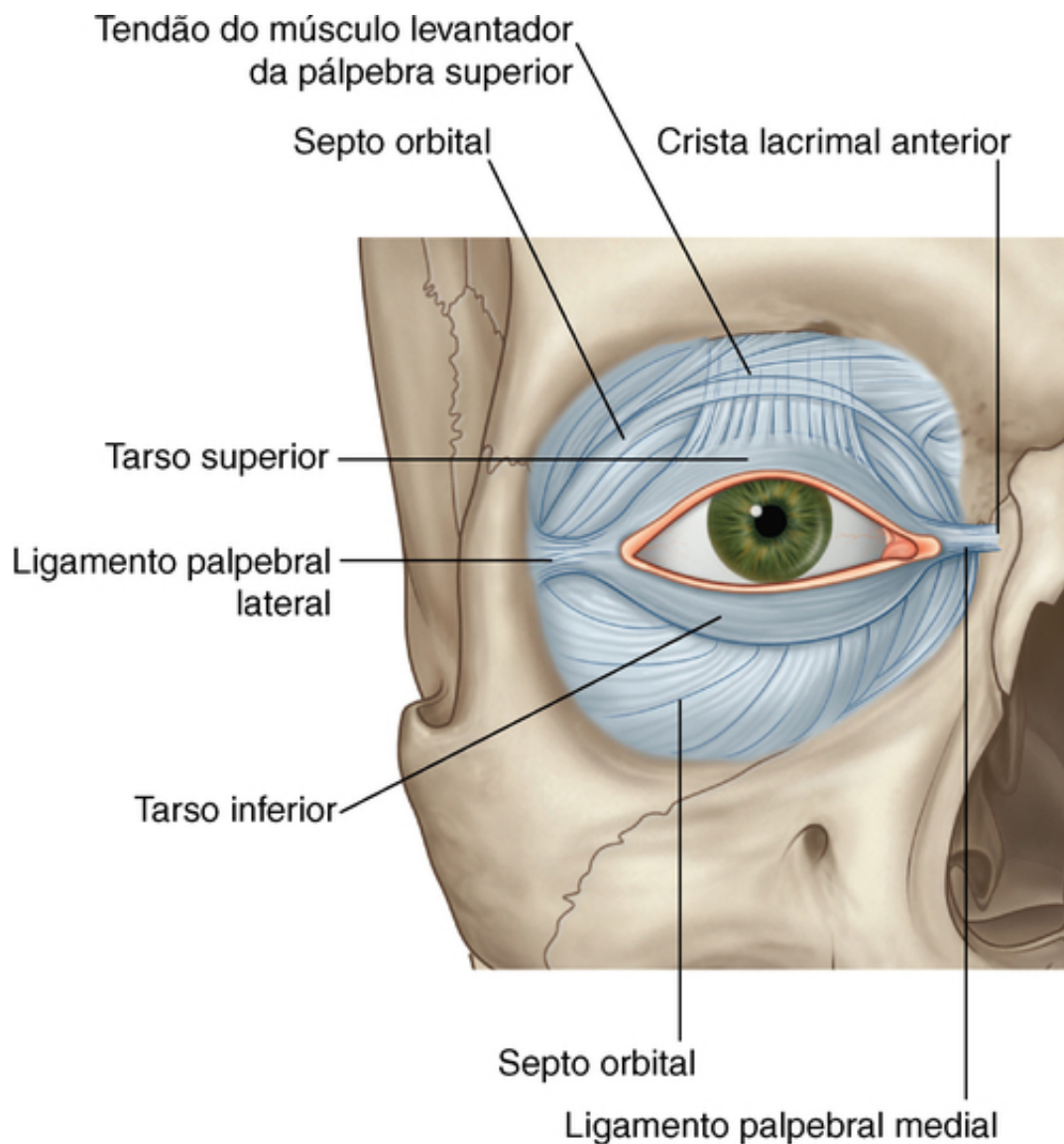
Profundamente à parte palpebral do orbicular do olho se encontra uma extensão do perióstio da margem da órbita, tanto para a pálpebra superior quanto para a inferior (Fig. 8.76). Esse é o **septo orbital**, que se estende para baixo, até a pálpebra superior, e para cima, até a pálpebra inferior, e é contínuo com o perióstio dentro e fora da órbita (Fig. 8.76). O septo orbital se fixa no tendão do músculo levantador da pálpebra superior na pálpebra superior e ao tarso na pálpebra inferior.



**FIG. 8.76** Septo orbital.

### Tarso e levantador da pálpebra superior

O tarso dá grande sustentação a cada pálpebra (Fig. 8.77). Há um grande **tarso superior** e um **tarso inferior** menor na pálpebra inferior (Fig. 8.77). Essas lâminas de tecido conjuntivo denso se fixam medialmente na crista lacrimal anterior da maxila, pelo ligamento palpebral medial, e lateralmente ao tubérculo orbital no osso zigomático, pelo ligamento palpebral lateral.



**FIG. 8.77** Lâminas tarsais.

Embora as lâminas tarsais nas pálpebras superior e inferior tenham, de modo geral, estrutura e função semelhantes, há uma diferença singular. Em associação com o tarso na pálpebra superior encontra-se o músculo **levantador da pálpebra superior** (Fig. 8.77), que levanta a pálpebra. Ele se origina da parte posterior do teto da órbita, imediatamente superior ao canal óptico, e se insere na superfície anterior do tarso superior, com a possibilidade de algumas fibras se fixarem na pele da pálpebra superior. Ele é innervado pelo nervo oculomotor [III].

Em associação com o músculo levantador da pálpebra superior se encontra uma coleção de fibras musculares lisas que vão da superfície inferior do levantador até a borda inferior do tarso superior (Fig. 8.74). Innervado por fibras pós-ganglionares parassimpáticas provenientes do gânglio cervical superior, esse músculo é o **músculo tarsal superior**.

A perda da função do músculo levantador da pálpebra superior ou do músculo tarsal superior acarreta ptose ou queda da pálpebra superior.

### **Túnica conjuntiva**

A estrutura da pálpebra é completada por uma membrana fina (a túnica **conjuntiva**), que recobre a superfície posterior de cada pálpebra (Fig. 8.74). Essa membrana cobre toda a extensão da superfície posterior de cada pálpebra, antes de se refletir na superfície externa (**esclera**) do bulbo do olho. Ela se fixa no bulbo do olho na junção entre a esclera e a córnea. Com essa membrana no lugar, um **saco conjuntival** é formado quando as pálpebras estão fechadas, e as extensões superiores e inferiores desse saco são os **fórnicies superior e inferior da conjuntiva** (Fig. 8.74).



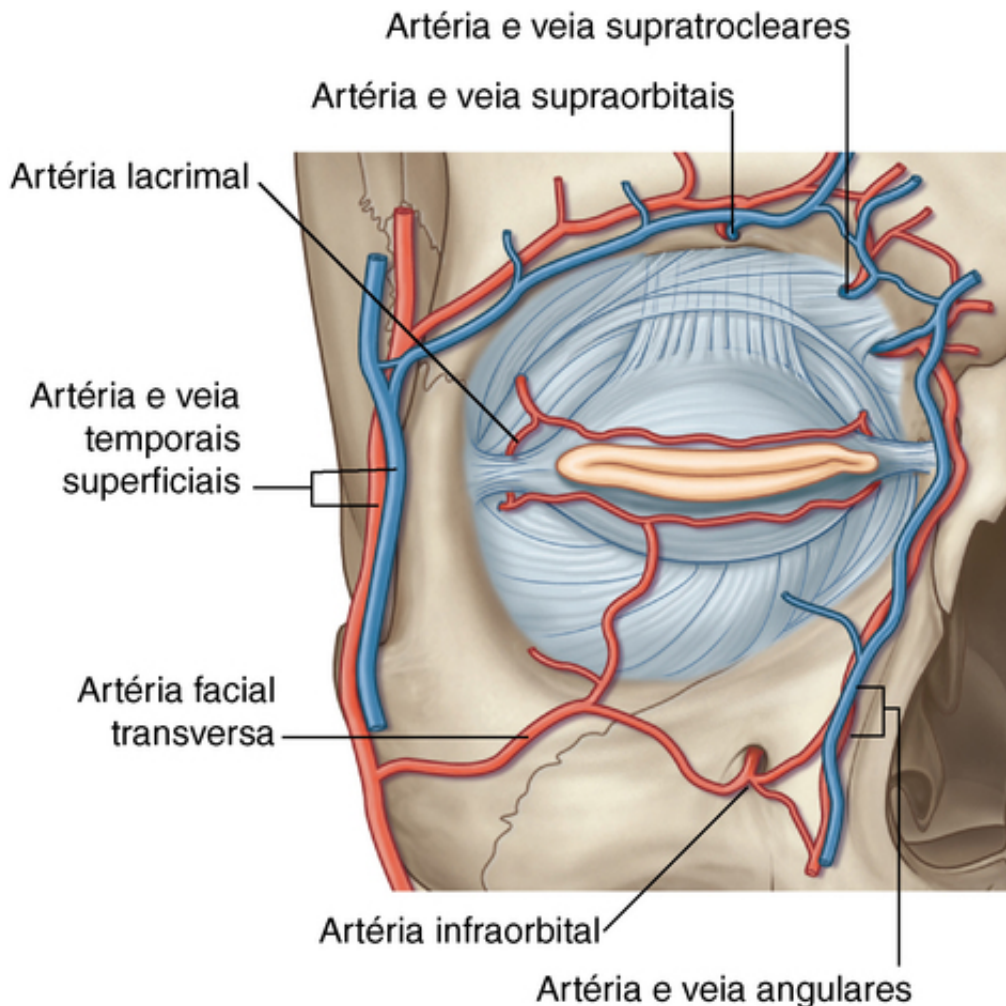
## Glândulas

As glândulas tarsais estão incrustadas nas lâminas tarsais (Fig. 8.74), que desembocam na margem livre de cada pálpebra. Elas são glândulas sebáceas modificadas e secretam uma substância oleosa que aumenta a viscosidade da lágrima e diminui a razão de evaporação dela da superfície do bulbo do olho. O bloqueio e a inflamação de uma glândula tarsal formam um **calázio**, que fica na superfície interna da pálpebra.

As glândulas tarsais não são as únicas glândulas associadas às pálpebras. Em associação com os folículos dos cílios encontram-se glândulas sebáceas e sudoríferas (Fig. 8.74). O bloqueio e a inflamação de qualquer dessas glândulas constituem o **terçol**, que fica na margem da pálpebra.

## Vasos

O suprimento arterial às pálpebras provém de numerosos vasos na área (Fig. 8.78). Estes incluem:



**FIG. 8.78** Vascularização das pálpebras.

- as artérias supratroclear, supraorbital, lacrimal e dorsal do nariz da artéria oftálmica;
- a artéria angular da artéria facial;
- a artéria facial transversa da artéria temporal superficial; e
- ramos da artéria temporal superficial propriamente dita.

A drenagem venosa segue um padrão externo por veias associadas às diversas artérias e um padrão interno de movimento para dentro da órbita por conexões com as veias oftálmicas.

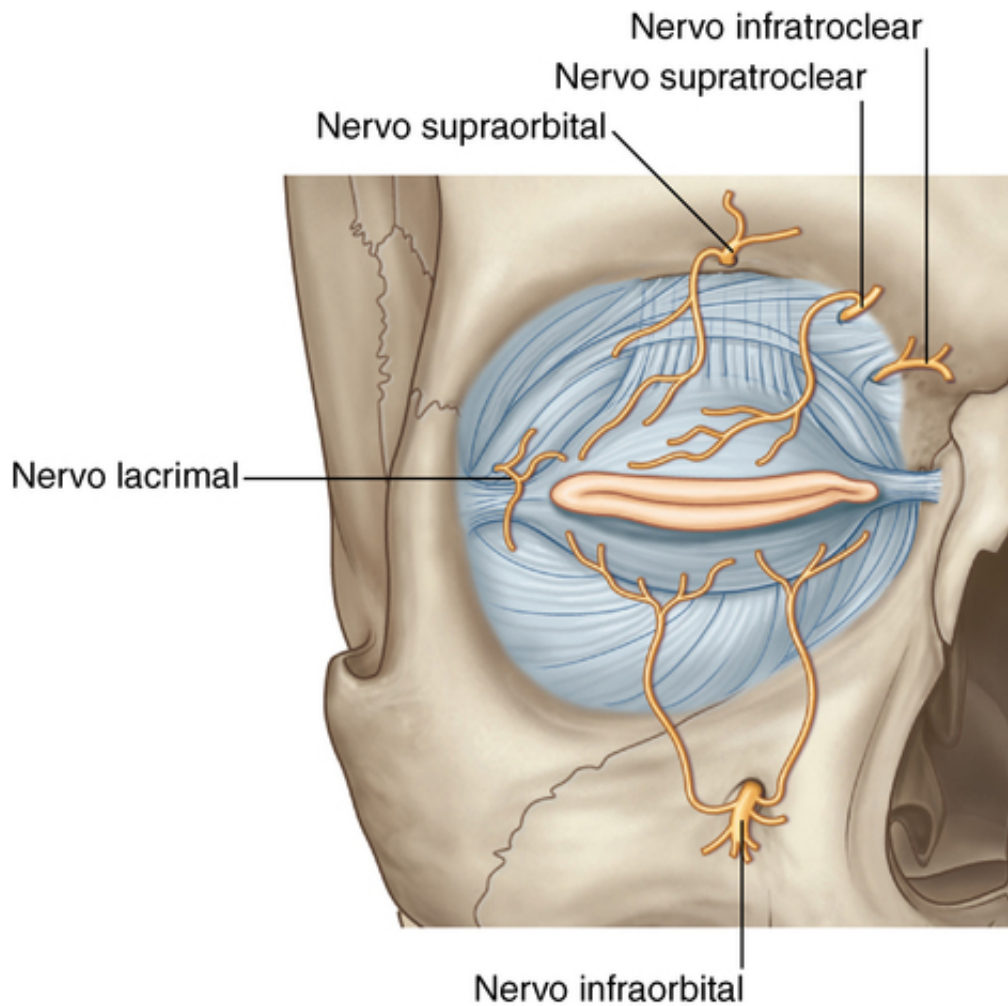
A drenagem linfática é, principalmente, para os linfonodos parotídeos, com alguma drenagem do canto medial do olho, ao longo de vasos linfáticos associados às artérias angular e facial, e para os linfonodos submandibulares.

## Inervação



A inervação das pálpebras inclui tanto componentes sensitivos quanto motores.

Os nervos sensitivos são todos os ramos do nervo trigêmeo [V] (Fig. 8.79). Os ramos palpebrais se originam:



**FIG. 8.79** Inervação das pálpebras.

- dos ramos supraorbital, supratroclear, infratroclear e lacrimal do nervo oftálmico [V<sub>1</sub>]; e
- o ramo nasopalatino do nervo maxilar [V<sub>2</sub>].

A inervação motora provém:

- do nervo facial [VII], que inerva a parte palpebral do orbicular do olho;
- do nervo oculomotor [III], que inerva o levantador da pálpebra superior; e
- de fibras simpáticas, que inervam o músculo tarsal superior.

A perda da inervação do músculo orbicular do olho pelo nervo facial [VII] causa incapacidade de fechar voluntariamente a pálpebra superior.

A perda da inervação do músculo levantador da pálpebra superior pelo nervo oculomotor causa impossibilidade de abrir voluntariamente a pálpebra superior, produzindo ptose completa.

A perda da inervação do músculo tarsal superior por fibras simpáticas ocasiona ptose parcial constante.

## Na clínica

### Síndrome de Horner

A síndrome de Horner é causada por qualquer lesão que leve à perda da função simpática na cabeça. Ela se caracteriza por três aspectos típicos:

- constrição pupilar devido à paralisia do músculo dilatador da pupila;
- ptose (queda da pálpebra superior) parcial devido à paralisia do músculo tarsal superior; e

■ ausência de sudorese do lado ipsilateral da face e do pescoço devido à falta de inervação das glândulas sudoríferas.

As alterações secundárias podem incluir também:

■ vasodilatação ipsilateral devido à perda do controle simpático normal dos vasos sanguíneos subcutâneos; e

■ enoftalmia (olhos encovados) – considerada decorrente da paralisia do músculo orbital, embora seja uma característica rara da síndrome de Horner.

O músculo orbital estende a fissura orbital inferior e ajuda a manter a posição frontal/adiante/para a frente do conteúdo orbital.

A causa mais comum da síndrome de Horner é um tumor que ocasiona a erosão do gânglio cervicotorácico, que é tipicamente um tumor pulmonar apical.

### **Síndrome de Horner induzida cirurgicamente**

A síndrome de Horner induzida cirurgicamente pode ser necessária em pacientes que apresentem hiperidrose (sudorese) excessiva. Essa condição, frequentemente debilitante, pode ser tão grave que os pacientes ficam confinados em seu domicílio por temor do constrangimento. O tratamento é relativamente simples. O paciente é anestesiado, e um tubo endotraqueal bifurcado é colocado nos brônquios principais esquerdo e direito. É feita uma pequena incisão no espaço intercostal do lado apropriado e é criado um pneumotórax cirurgicamente induzido. O paciente é ventilado pelo pulmão contralateral.

Com o uso de um endoscópio, o ápice da cavidade torácica pode ser visualizado por dentro e pode-se identificar prontamente o gânglio cervicotorácico. As técnicas obliterativas incluem termocoagulação e excisão cirúrgica. Depois de o gânglio ser destruído, remove-se o endoscópio, infla-se novamente o pulmão e sutura-se o pequeno orifício.

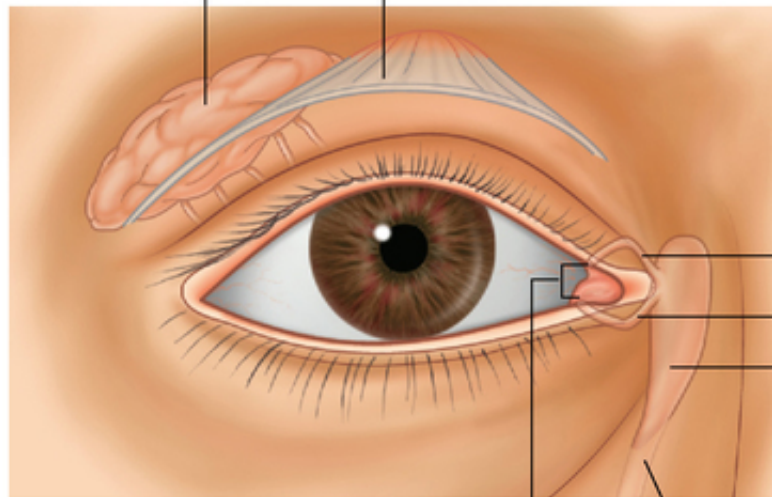
## **Aparelho lacrimal**

O aparelho lacrimal está envolvido na produção, movimentação e drenagem de líquido da superfície do bulbo do olho. Ele é constituído da **glândula lacrimal** e seus ductos, dos **canalículos lacrimais**, do **saco lacrimal** e do **ducto lacrimonasal**.

A glândula lacrimal se situa anteriormente, na região superolateral da órbita ([Fig. 8.80](#)), e é dividida em duas partes pelo músculo levantador da pálpebra superior ([Fig. 8.81](#)).

Tendão do músculo levantador da pálpebra superior

Glândula lacrimal



*Medial*

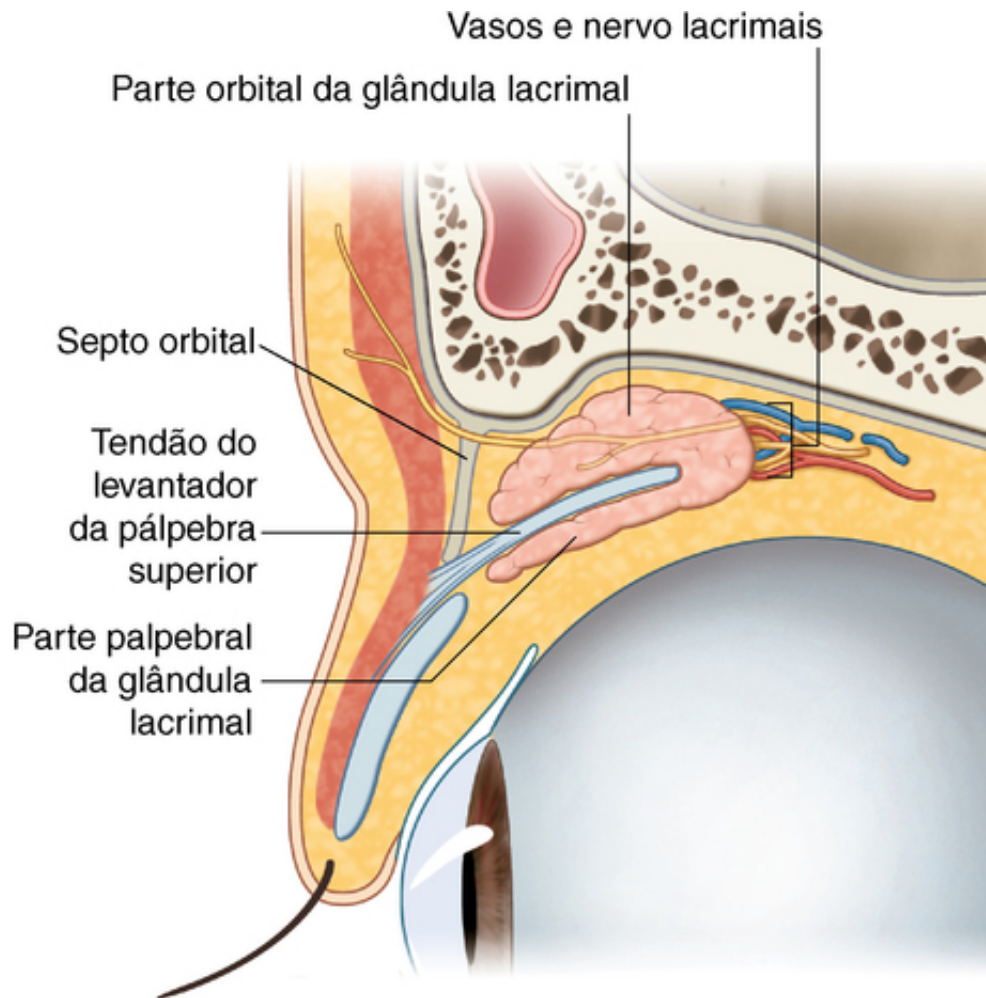
Canalículos  
lacrimais

Saco  
lacrimal

Ponto

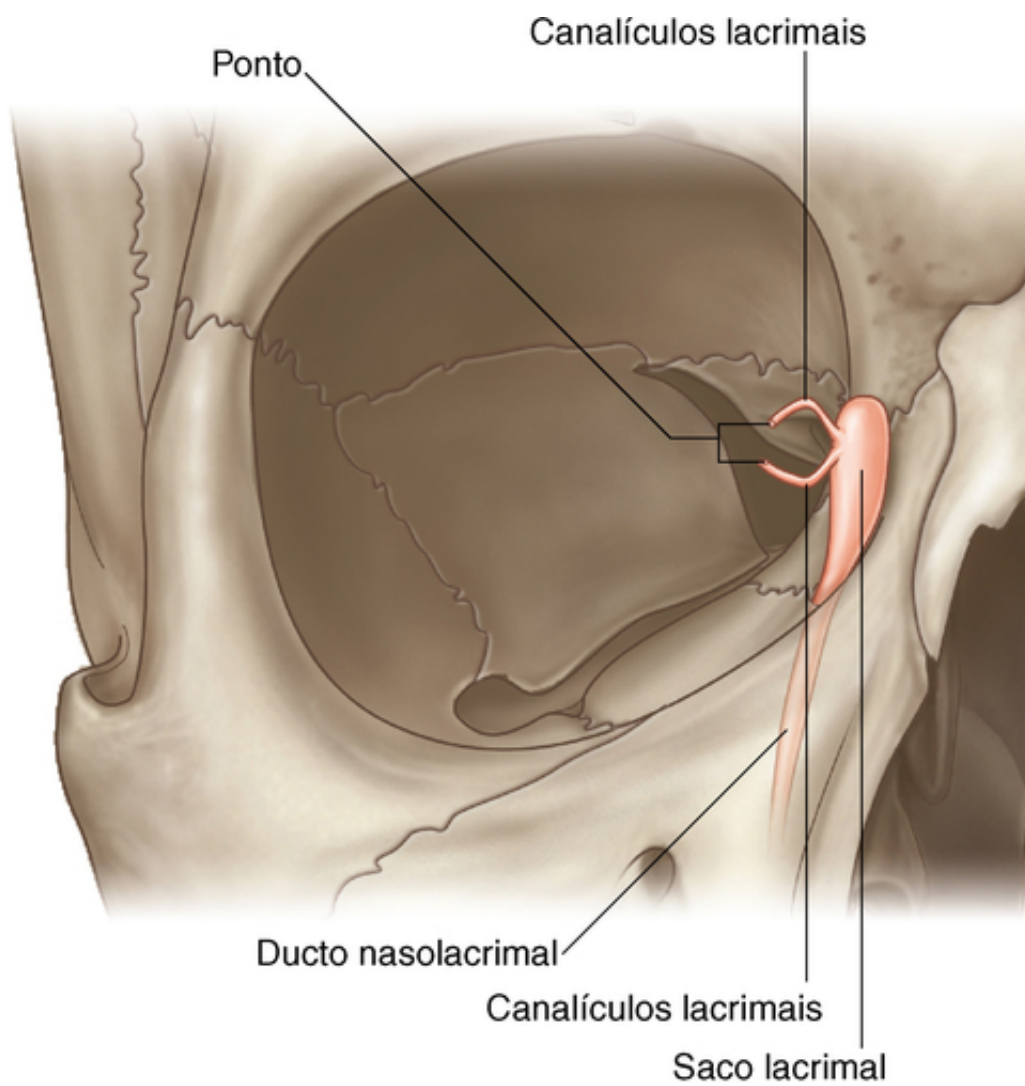
Ducto nasolacrimal

**FIG. 8.80** Glândula lacrimal, vista anterior.



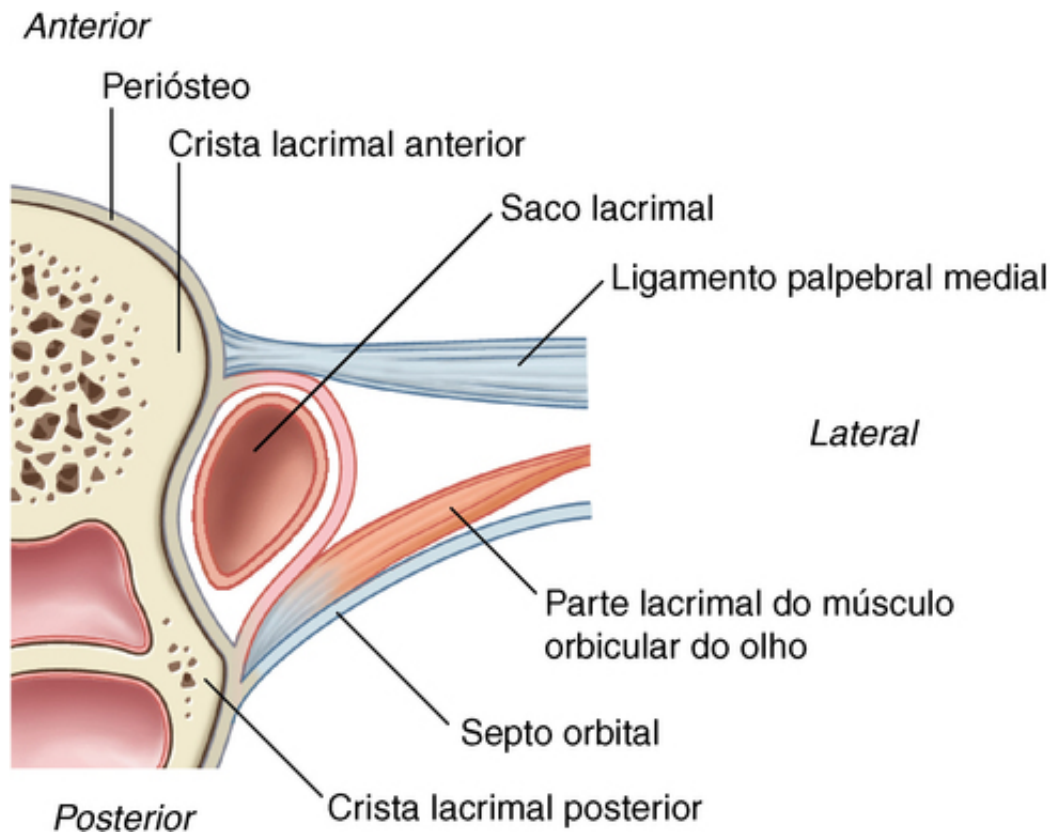
**FIG. 8.81** Glândula lacrimal e músculo levantador da pálpebra superior.

- A **parte orbital** maior fica em uma depressão, a fossa lacrimal, no osso frontal.
  - A **parte palpebral** menor se situa inferiormente ao levantador da pálpebra superior, na parte superolateral da pálpebra.
- Numerosos ductos despejam as secreções glandulares na parte lateral do fórnice superior da túnica conjuntiva.
- O líquido é secretado continuamente pela glândula lacrimal e é movido pela superfície do bulbo do olho, de lateral para medial, quando as pálpebras piscam.
- O líquido se acumula medialmente no **lago lacrimal** e é drenado do lago pelos canalículos lacrimais, um canalículo associado a cada pálpebra (Fig. 8.80). O **ponto lacrimal** é a abertura pela qual o líquido entra em cada canalículo.
- Seguindo medialmente, os canalículos lacrimais acabam por desembocar no saco lacrimal, entre as cristas lacrimais anterior e posterior, posteriormente ao ligamento palpebral medial e anteriormente à parte lacrimal do músculo orbicular do olho (Figs. 8.82 e 8.83). À contração do músculo orbicular do olho durante o piscar, a pequena parte lacrimal do músculo pode dilatar o saco lacrimal e puxar lágrimas para dentro dele pelos canalículos provenientes do saco conjuntival.



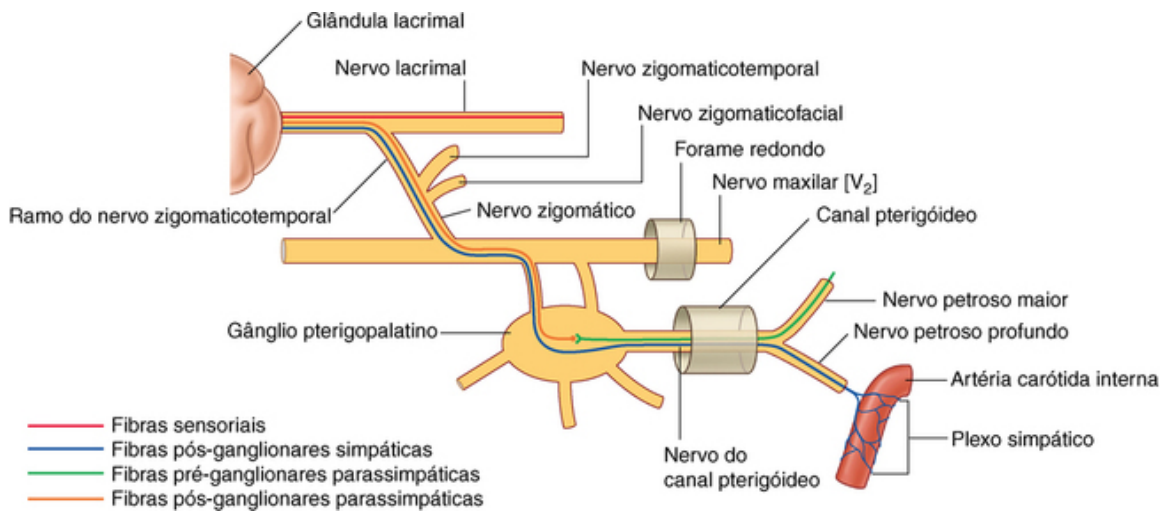
**FIG. 8.82** Saco lacrimal.





## Inervação

A inervação da glândula lacrimal envolve três componentes diferentes (Fig. 8.84).



## Inervação sensitiva

Os neurônios sensitivos da glândula lacrimal dão retorno ao SNC pelo ramo lacrimal do nervo oftálmico [V1].

### Inervação secretomotora (parassimpática)

As fibras secretomotoras da divisão parassimpática da parte autônoma do SNP estimulam a secreção de líquido pela glândula lacrimal. Esses neurônios parassimpáticos pré-ganglionares deixam o SNC no nervo facial [VII], entram no nervo petroso maior (um ramo do nervo facial [VII]) e continuam com esse nervo até o

ponto onde ele se torna o **nervo do canal pterigóideo** (Fig. 8.84).

O nervo do canal pterigóideo eventualmente une-se ao gânglio pterigopalatino, onde os neurônios parassimpáticos pré-ganglionares realizam sinapses com os neurônios parassimpáticos pós-ganglionares. Os neurônios pós-ganglionares unem-se ao nervo maxilar [V2] e seguem junto a ele até que a ramificação do nervo zigomático, seguindo com este até a origem do nervo zigomaticotemporal, o qual eventualmente distribui as fibras parassimpáticas pós-ganglionares em um pequeno ramo que une-se ao nervo lacrimal. O nervo lacrimal entra na glândula lacrimal.

### **Inervação simpática**

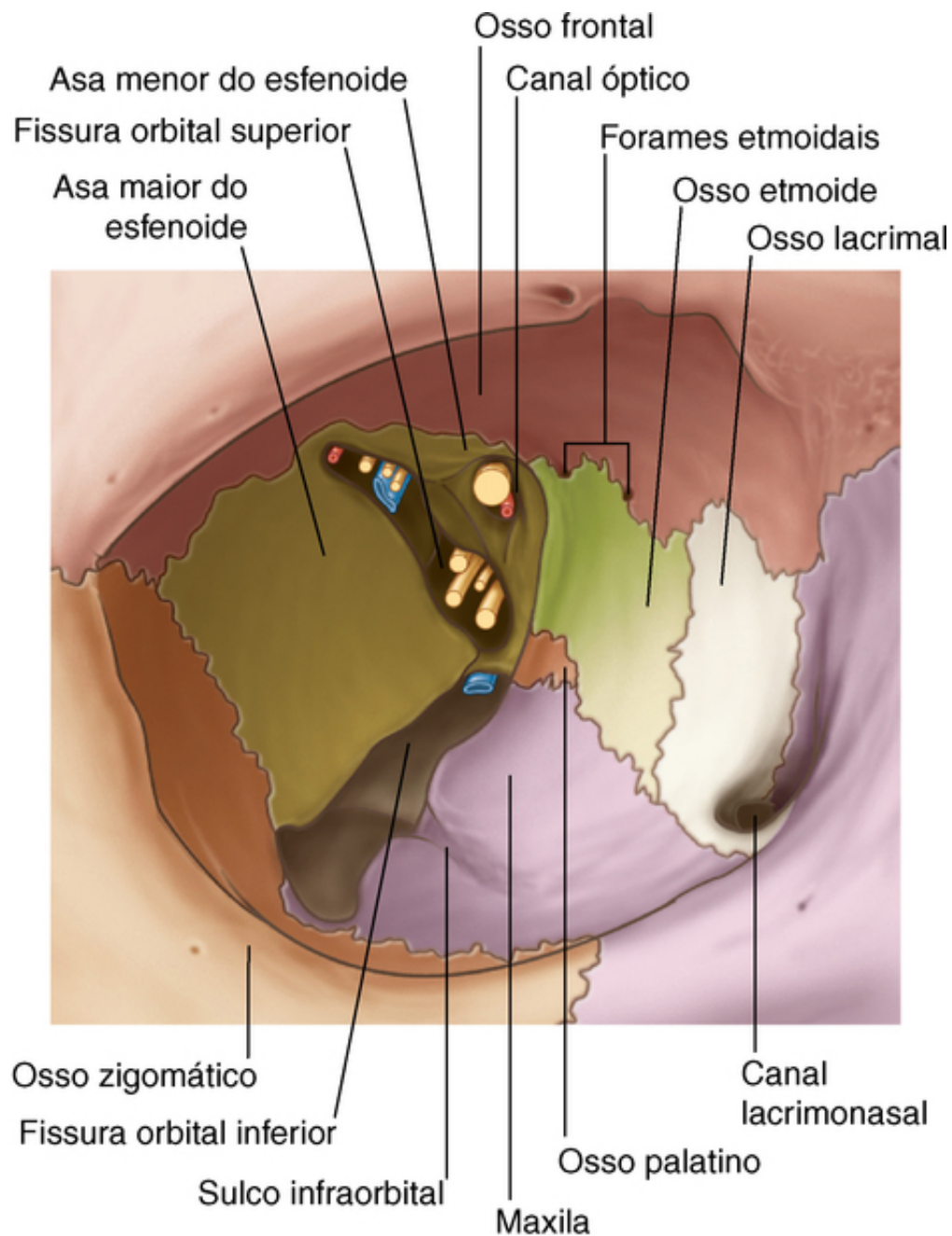
A inervação simpática da glândula lacrimal segue um trajeto semelhante ao da inervação parassimpática. As fibras pós-ganglionares simpáticas originadas do gânglio cervical superior seguem ao longo do plexo que circunda a artéria carótida interna (Fig. 8.84). Elas saem desse plexo como o nervo petroso profundo e se unem às fibras parassimpáticas no nervo do canal pterigóideo. Passando pelo gânglio pterigopalatino, as fibras simpáticas seguem, desse ponto em diante, o mesmo trajeto das fibras parassimpáticas à glândula lacrimal.

### **Vasos**

O suprimento arterial à glândula lacrimal se dá por meio de ramos da artéria oftálmica, e a drenagem venosa ocorre por meio de veias oftálmicas.

### **Fissuras e forames**

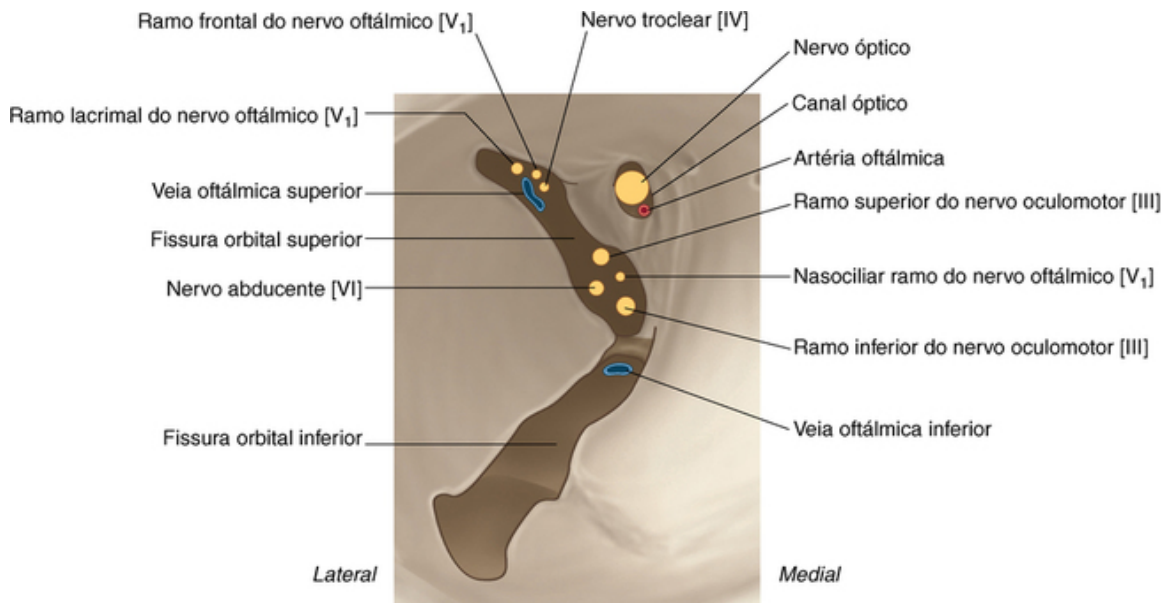
Numerosas estruturas entram na órbita e saem dela por diversas aberturas (Fig. 8.85).



**FIG. 8.85** Aberturas para a parte óssea da órbita.

### Canal óptico

Ao se visualizar a órbita óssea de uma posição anterolateral, a abertura redonda no ápice da órbita, que tem forma piramidal, é o canal óptico, que se abre na fossa média do crânio e é limitado medialmente pelo corpo do esfenóide e lateralmente pela asa menor do esfenóide. Passam pelo canal óptico o nervo óptico e a artéria oftálmica ([Fig. 8.86](#)).



**FIG. 8.86** Canal óptico e fissura orbital superior.

### Fissura orbital superior

Imediatamente lateral ao canal óptico há uma lacuna, que tem forma triangular, entre o teto e a parede lateral da órbita óssea. Esta é a fissura orbital superior e ela permite a passagem de estruturas entre a órbita e a fossa média do crânio (Fig. 8.85).

Passam pela fissura orbital superior os ramos superior e inferior do nervo oculomotor [III], o nervo troclear [IV], o nervo abducente [VI], os ramos lacrimal, frontal e nasociliar do nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] e a veia oftálmica superior (Fig. 8.86).

### Fissura orbital inferior

Separando a parede lateral da órbita de seu assoalho encontra-se uma abertura longitudinal, a fissura orbital inferior (Fig. 8.85). Suas margens são a asa maior do esfenóide e os ossos maxila, palatino e zigomático. Essa longa fissura permite a comunicação entre:

- a órbita e a fossa pterigopalatina posteriormente;
- a órbita e a fossa infratemporal no meio; e
- a órbita e a fossa temporal posterolateralmente.

Passam pela fissura orbital inferior o nervo maxilar [V<sub>2</sub>] e seu ramo zigomático, os vasos infraorbitais e uma veia que se comunica com o plexo venoso pterigóideo.

### Forame infraorbital

Começando posteriormente e cruzando cerca de dois terços da fissura orbital inferior se encontra um sulco (o **sulco infraorbital**), que continua anteriormente através do assoalho da órbita (Fig. 8.85). Esse sulco se liga ao **canal infraorbital**, que desemboca na face no **forame infraorbital**.

O nervo infraorbital, um ramo do nervo maxilar [V<sub>2</sub>], e vasos passam por essa estrutura ao saírem da face.

### Outras aberturas

Em associação com a parede medial da órbita óssea há várias aberturas menores (Fig. 8.85).

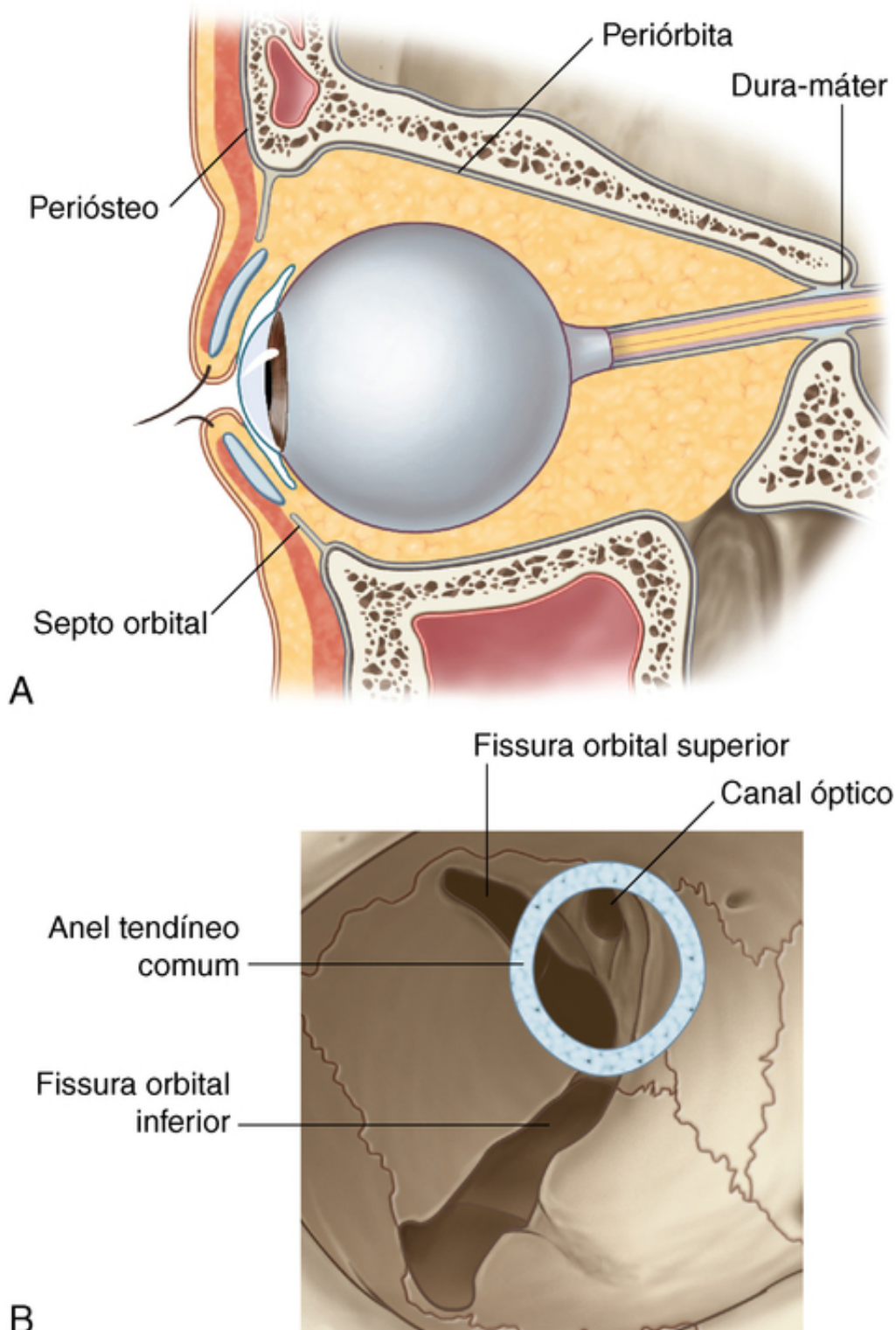
Os **forames etmoidais anterior** e **posterior** ficam na junção entre as paredes superior e medial. Essas aberturas proporcionam saídas da órbita no osso etmoide para os nervos e vasos etmoidais anteriores e posteriores.

Um canal na parte inferior da parede anteriormente completa as aberturas na parede medial. É claramente visível a depressão para o saco lacrimal formada pelo osso lacrimal e pelo processo frontal da maxila. Essa depressão é contínua com o canal lacrimonasal, que leva ao meato nasal inferior. Está contido no canal lacrimonasal o ducto lacrimonasal, uma parte do aparelho lacrimal.

## Especializações fasciais

### Periórbita

O perióstio que reveste os ossos que formam a órbita é a **periórbita** (Fig. 8.87A). Ela é contínua, nas margens da órbita, com o perióstio na superfície externa do crânio e envia extensões às pálpebras superiores e inferiores (os **septos orbitais**).



**FIG. 8.87** Periórbita. **A.** Vista lateral. **B.** Anel tendíneo comum.

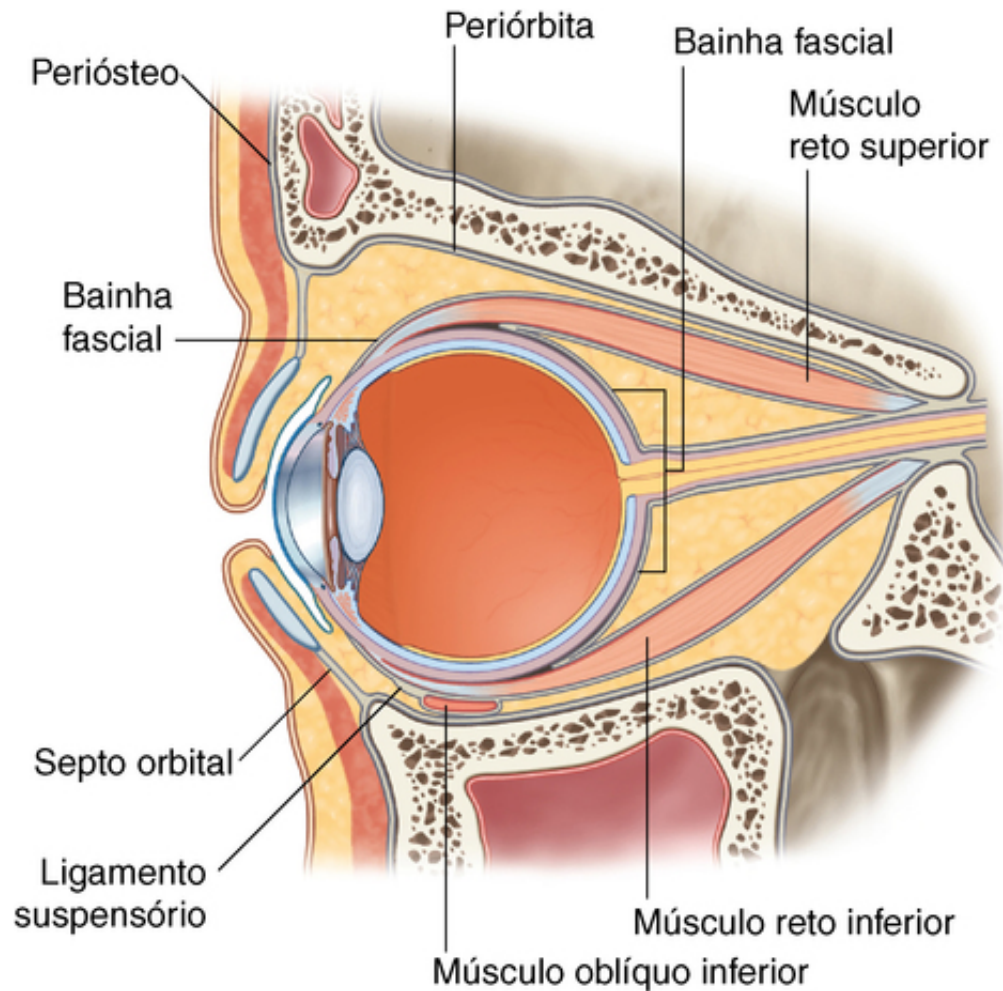
Nas diversas aberturas pelas quais a órbita se comunica com a cavidade do crânio a periórbita é contínua



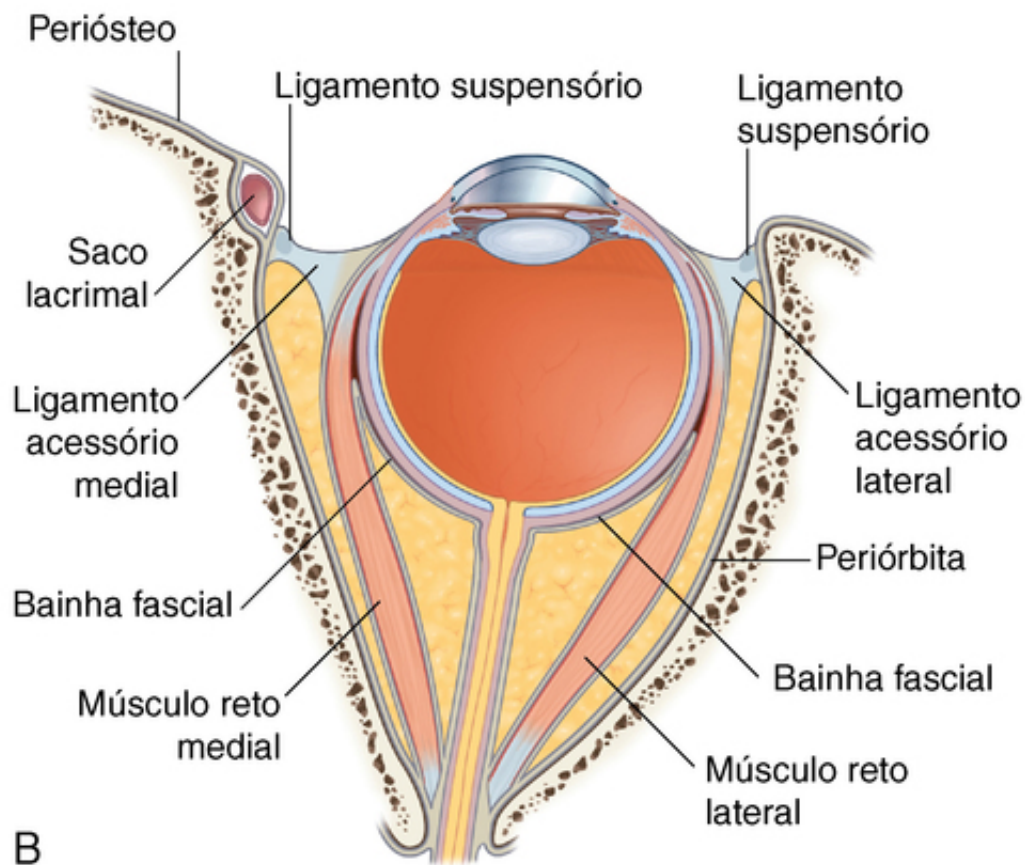
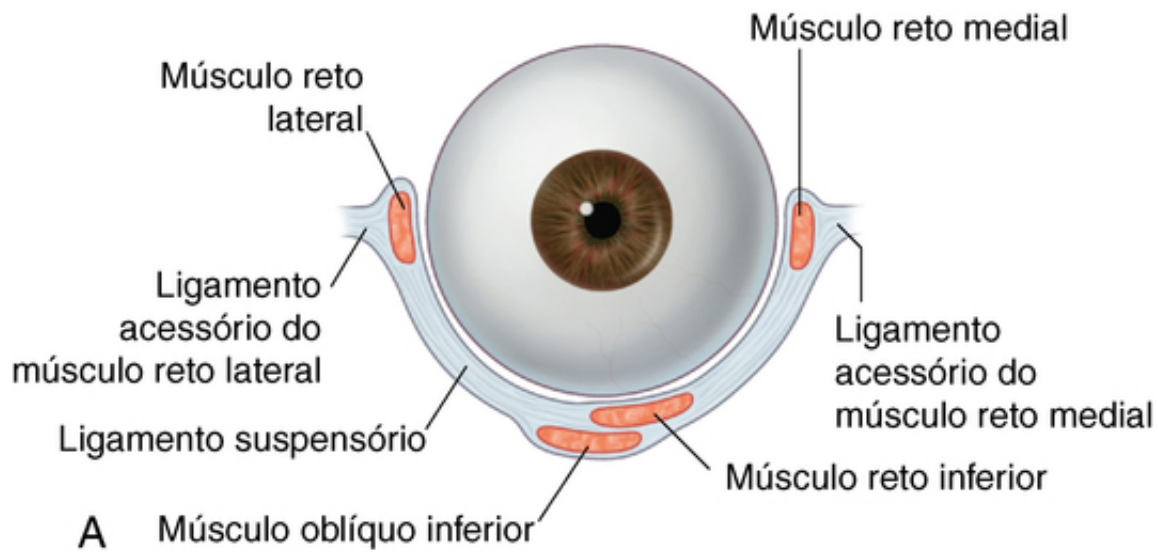
com a camada periosteal da dura-máter. Na parte posterior da órbita a periórbita se espessa em torno do canal óptico e na parte central da fissura orbital superior. Esse é o ponto de origem dos quatro músculos retos e é o **anel tendíneo comum**.

### Bainha fascial do bulbo do olho

A **bainha do bulbo** é uma camada de fáscia que circunda grande parte do bulbo do olho (Figs. 8.88 e 8.89):



**FIG. 8.88** Bainha fascial do bulbo do olho.



**FIG. 8.89** Ligamentos de restrição. **A.** Vista anterior. **B.** Vista superior.

- Posteriormente ela se fixa firmemente na esclera (a parte branca do bulbo do olho), em torno do ponto de entrada do nervo óptico no bulbo do olho.
- Anteriormente ela se fixa firmemente na esclera, próximo da margem da córnea (a parte clara do bulbo do olho).
- Além disso, quando os músculos se aproximam do bulbo do olho a fáscia de revestimento em torno de cada músculo se mistura à bainha fascial do bulbo do olho, à passagem dos músculos, e continua até seu ponto de fixação.

Uma parte inferior especializada da bainha fascial do bulbo do olho é o **ligamento suspensor do bulbo** (Figs. 8.88 e 8.89), que sustenta o bulbo do olho. Essa estrutura “semelhante a uma polia” é constituída da

bainha fascial do bulbo do olho e de contribuições dos dois músculos oculares inferiores e dos músculos oculares mediais e laterais.

### Ligamentos de restrição dos músculos reto medial e reto lateral

Outra especialização fascial na órbita é constituída de ligamentos de restrição (Fig. 8.89). Estes são expansões da fáscia de revestimento que cobrem os músculos reto medial e reto lateral, que se fixam nas paredes mediais e laterais da órbita óssea:

- O ligamento de restrição medial é uma extensão da fáscia que cobre o músculo reto medial e se fixa em um ponto imediatamente posterior à crista lacrimal posterior do osso lacrimal.
- O ligamento de restrição lateral é uma extensão da fáscia que cobre o músculo reto lateral e se fixa no tubérculo orbital do osso zigomático.

Do ponto de vista funcional, o posicionamento desses ligamentos parece restringir os músculos reto medial e reto lateral, portanto as designações das especializações fasciais.

### Músculos

Há dois grupos de músculos na órbita:

- os **músculos extrínsecos do bulbo do olho**, envolvidos em movimentos do bulbo do olho ou na elevação das pálpebras;
- músculos intrínsecos do bulbo do olho, que controlam a forma da lente e o tamanho da pupila.

Os músculos extrínsecos incluem o levantador da pálpebra superior, reto superior, reto inferior, reto medial, reto lateral, oblíquo superior e oblíquo inferior.

Os músculos intrínsecos incluem músculo ciliar, esfíncter da pupila e dilatador da pupila.

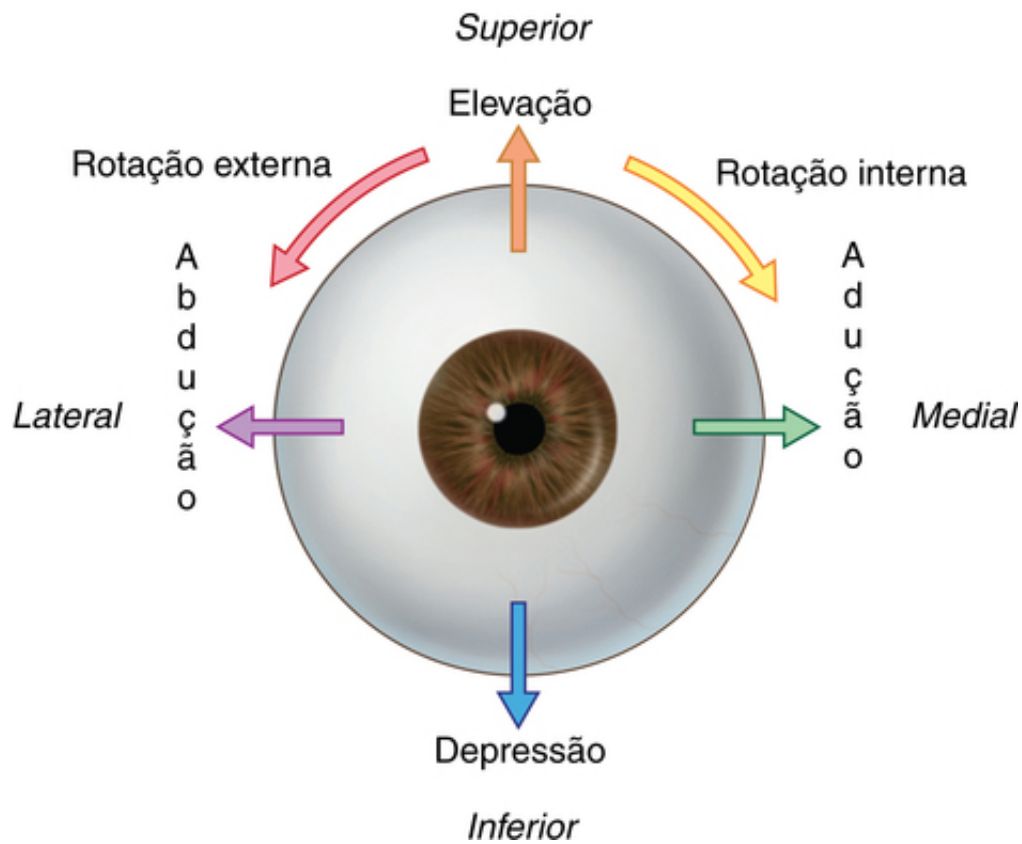
### Músculos extrínsecos

Dos sete músculos no grupo extrínseco de músculos, um levanta as pálpebras enquanto os outros seis movem o bulbo do olho propriamente dito (Tabela 8.8).

**Tabela 8.8****Músculos extrínsecos (extraoculares)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Levantador da pálpebra superior	Asa menor do esfenoide anterior ao canal óptico	Superfície anterior da placa tarsal; algumas fibras para a pele e fórnice superior da túnica conjuntiva	Nervo oculomotor [III] – ramo superior	Elevação da pálpebra superior
Reto superior	Parte superior do anel tendíneo comum	Metade anterior do globo ocular superiormente	Nervo oculomotor [III] – ramo superior	Elevação, adução, rotação medial do globo ocular
Reto inferior	Parte inferior do anel tendíneo comum	Metade anterior do globo ocular inferiormente	Nervo oculomotor [III] – ramo inferior	Abaixamento, adução, rotação lateral do globo ocular
Reto medial	Parte medial do anel tendíneo comum	Metade anterior do globo ocular medialmente	Nervo oculomotor [III] – ramo inferior	Adução do globo ocular
Reto lateral	Parte lateral do anel tendíneo comum	Metade anterior do globo ocular lateralmente	Nervo abducente [IV]	Abdução do globo ocular
Oblíquo superior	Corpo do esfenoide, superior e medial ao canal óptico	Quadrante posterior externo do globo ocular (margem superior)	Nervo troclear [IV]	Abaixamento, abdução e rotação medial do globo ocular
Oblíquo inferior	Assoalho medial da órbita posterior à margem; maxila lateral ao sulco nasolacrimal	Quadrante posterior externo do globo ocular (margem inferior)	Nervo oculomotor [III] – ramo inferior	Elevação, abdução e rotação lateral do globo ocular

Os movimentos do bulbo do olho, em três dimensões ([Fig. 8.90](#)), são:

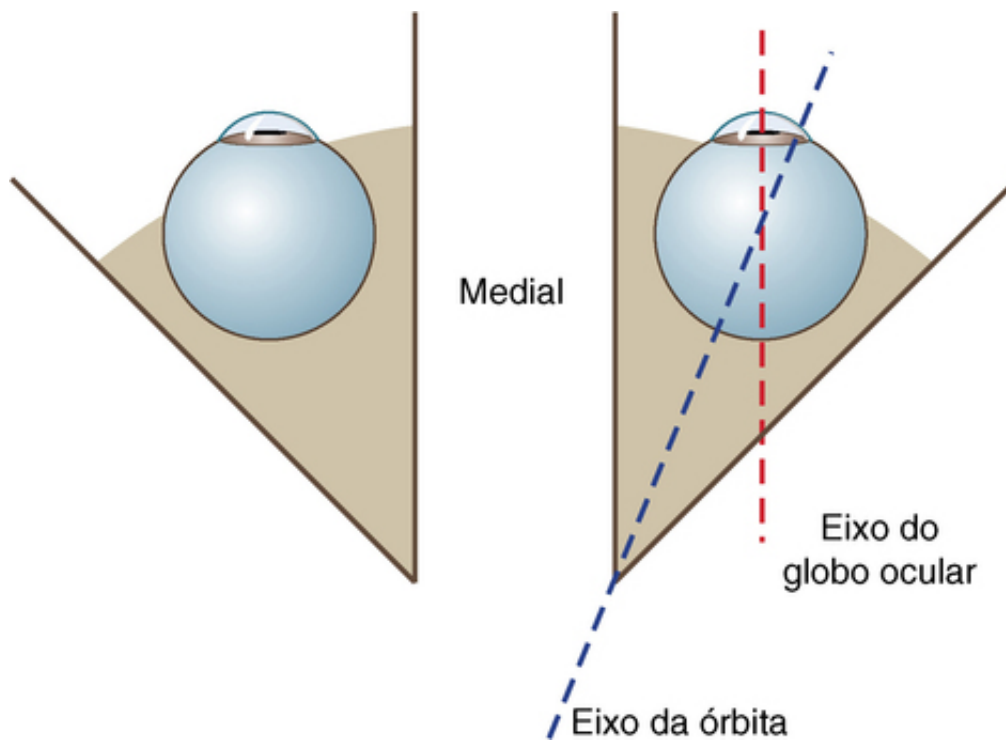


**FIG. 8.90** Movimentos do globo ocular.

- elevação – move a pupila superiormente;
- depressão – move a pupila inferiormente;
- abdução – move a pupila lateralmente;
- adução – move a pupila medialmente;
- rotação medial (intorção) – roda a parte superior da pupila medialmente (ou em direção ao nariz); e
- rotação lateral (extorção) – roda a parte superior da pupila lateralmente (ou em direção a têmpora).

O eixo de cada órbita tem orientação ligeiramente lateral, de posterior para anterior, mas cada bulbo do olho está dirigido anteriormente (Fig. 8.91). O empuxo de alguns músculos, portanto, tem múltiplos efeitos sobre o movimento do bulbo do olho, enquanto o de outros tem efeito único.

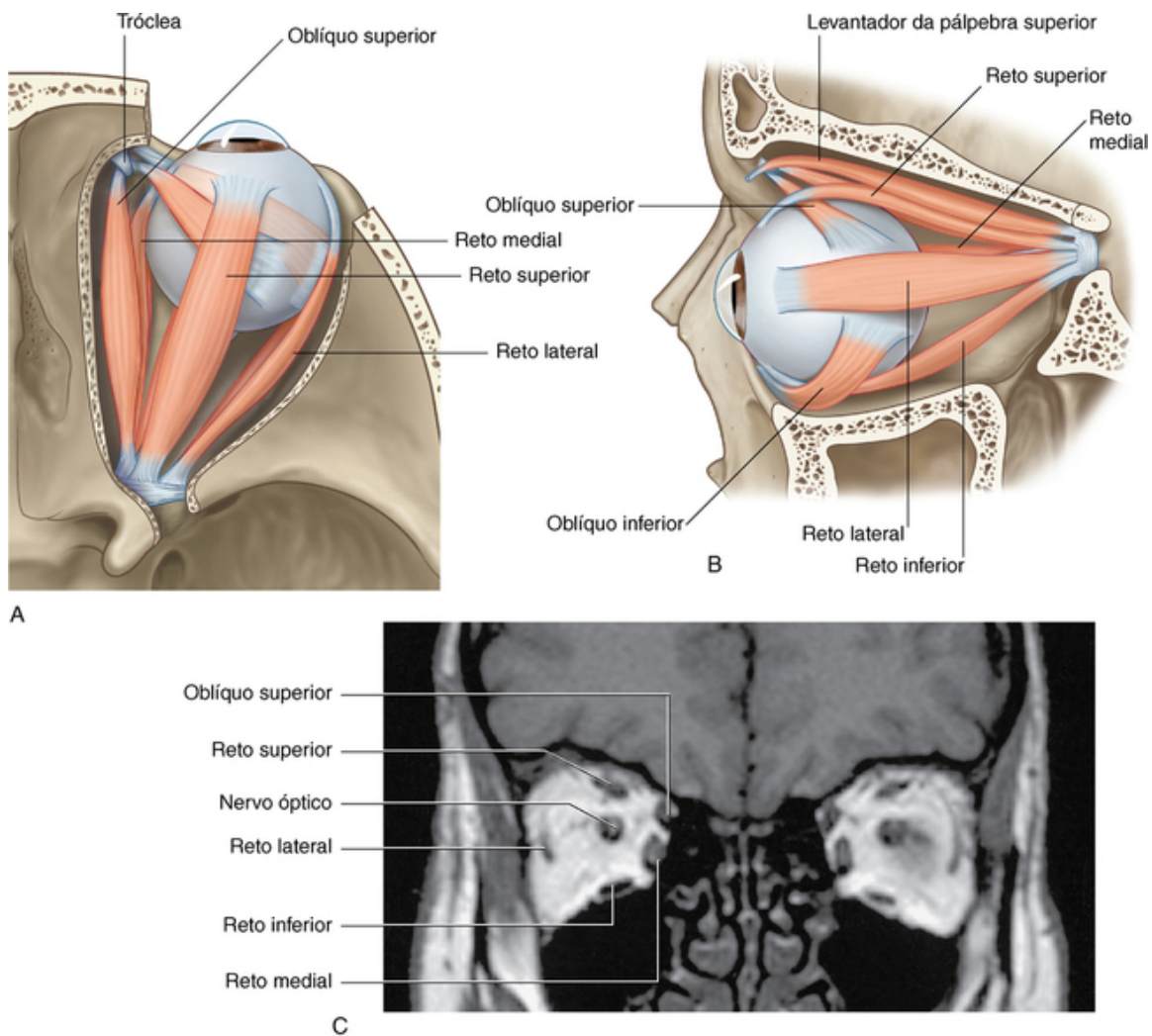




**FIG. 8.91** Eixos do globo ocular e da órbita.

#### **Levantador da pálpebra superior**

O músculo levantador da pálpebra superior eleva a pálpebra superior ([Tabela 8.8](#)). Ele é o músculo mais superior na órbita, originando-se do teto, em um ponto imediatamente anterior ao canal óptico, na superfície inferior da asa menor do esfenóide ([Fig. 8.92B](#)). Seu ponto de inserção básico é na superfície anterior do tarso superior, mas algumas fibras também se fixam na pele da pálpebra superior e ao fórnice superior da conjuntiva.



**FIG. 8.92** Músculos do globo ocular. **A.** Vista superior. **B.** Vista lateral. **C.** Imagem de ressonância magnética coronal do olho.

A inervação é pelo ramo superior do nervo oculomotor [III].

A contração do músculo levantador da pálpebra superior eleva a pálpebra superior.

Uma característica singular do músculo levantador da pálpebra superior é que uma coleção de fibras musculares lisas vai de sua superfície inferior a margem superior do tarso superior (Fig. 8.74). Esse grupo de fibras musculares lisas (o músculo tarsal superior) ajuda a manter a elevação das pálpebras e é innervado por fibras pós-ganglionares simpáticas provenientes do gânglio cervical superior.

A perda da função do nervo oculomotor [III] acarreta ptose ou queda completa da pálpebra superior, enquanto a perda da inervação simpática para o músculo tarsal superior acarreta ptose parcial.

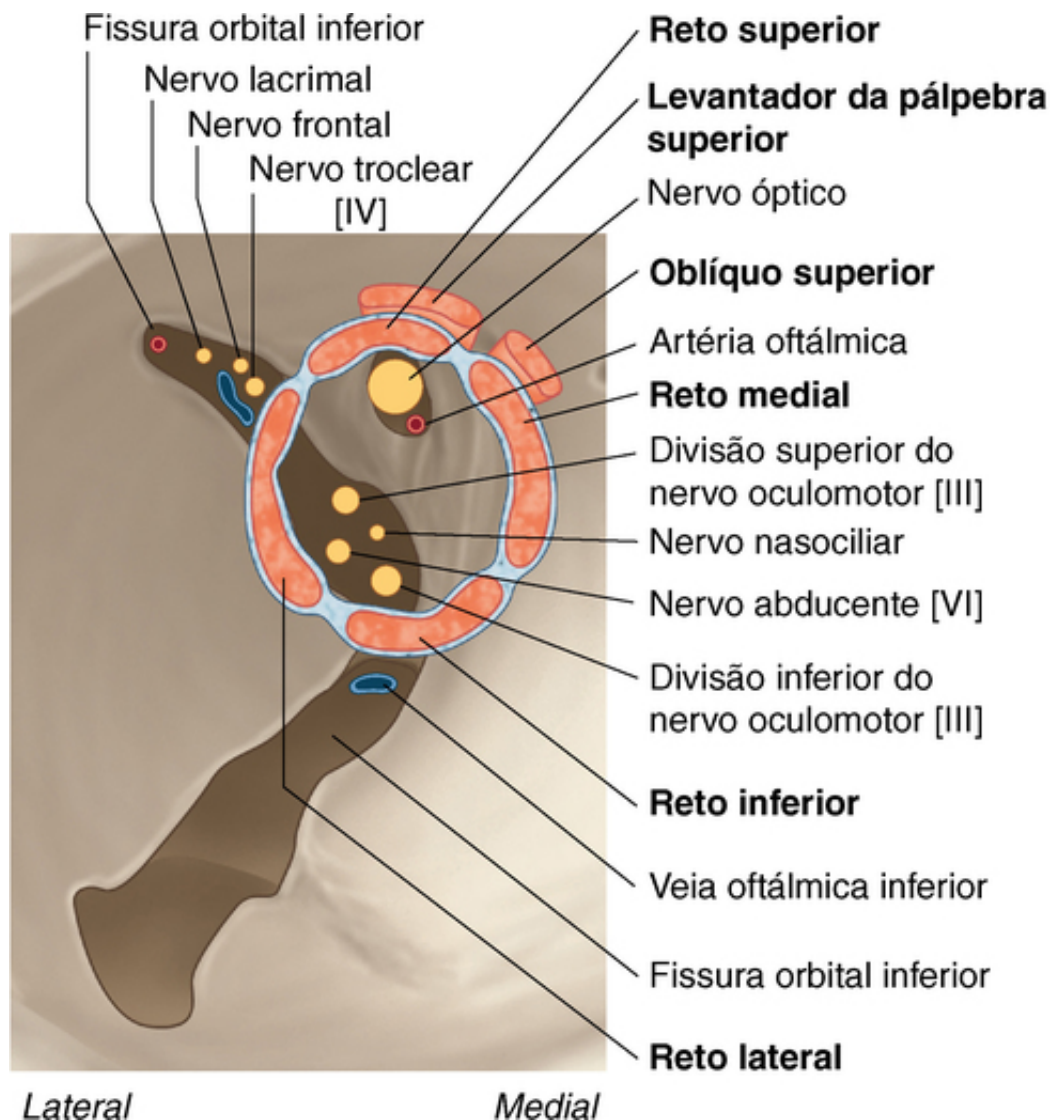
### Músculos retos

Quatro músculos retos ocupam posições medial, lateral, inferior e superior ao passar de suas origens posteriormente a seus pontos de fixação na metade anterior do bulbo do olho (Fig. 8.92 e Tabela 8.8). Eles se originam de um grupo de um anel tendíneo comum no ápice da órbita e formam um cone de músculos ao se dirigirem para a frente, até sua fixação no bulbo do olho.

### Músculos reto superior e reto inferior

Os músculos reto superior e reto inferior têm ações complicadas, porque o ápice da órbita, do qual os músculos se originam, é medial ao eixo central do bulbo do olho ao se olhar diretamente para a frente:

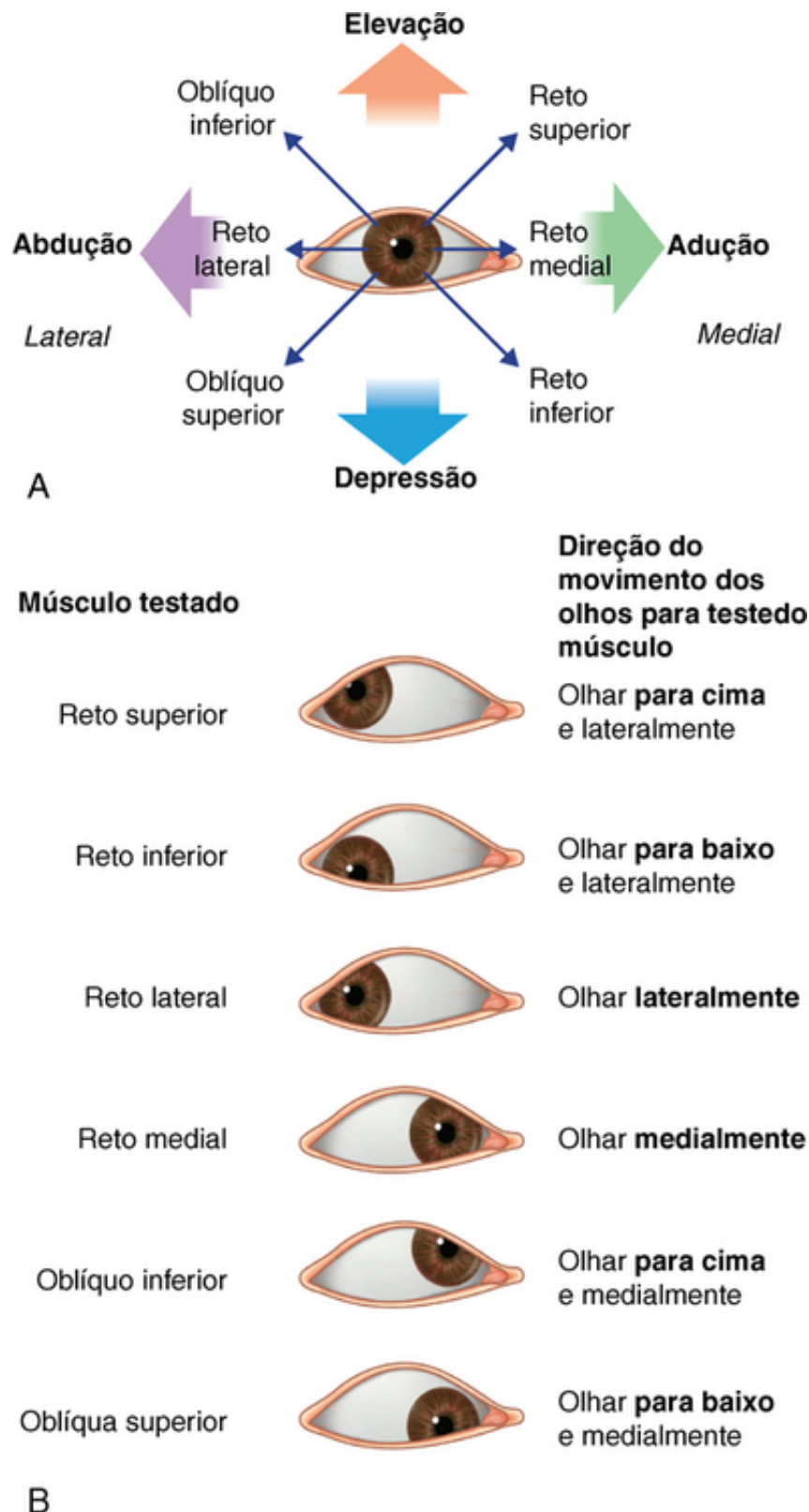
- O **reto superior** se origina da parte superior do anel tendíneo comum, acima do canal óptico.
- o **reto inferior** se origina da parte inferior do anel tendíneo comum, abaixo do canal óptico (Fig. 8.93).



**FIG. 8.93** Origens dos músculos do globo ocular, vista coronal.

Ao se dirigirem para a frente na órbita, para se fixarem na metade anterior do bulbo do olho, esses músculos também se orientam lateralmente (Fig. 8.92). Devido a essas orientações:

- A contração do músculo reto superior eleva e efetua a adução e a rotação interna do bulbo do olho (Fig. 8.94A).



**FIG. 8.94** Ações dos músculos do globo ocular. **A.** Ação de músculos individuais (ação anatômica). **B.** Movimento do olho ao se testar um músculo específico (Teste clínico).

■ A contração do músculo reto inferior abaixa e efetua a adução e a rotação externa do bulbo do olho (Fig. 8.94A).

O **ramo superior** do nervo oculomotor [III] inerva o músculo reto superior, e o **ramo inferior** desse nervo inerva o músculo reto inferior.

Para isolar a função dos músculos reto superior e reto inferior e testá-los, é solicitado que o paciente acompanhe o dedo do médico lateralmente e depois para cima ou para baixo (Fig. 8.94B). O primeiro

movimento traz o eixo do bulbo do olho em alinhamento com o eixo longo dos músculos reto superior e reto inferior. Mover o dedo para cima testa o músculo reto superior e movê-lo para baixo testa o músculo reto inferior (Fig. 8.94B).

### Músculos reto medial e reto lateral

A orientação e as ações dos músculos reto medial e reto lateral são mais simples que aquelas dos músculos reto superior e reto inferior.

O **reto medial** se origina da parte medial do anel tendíneo comum, medialmente ao canal óptico e abaixo dele, enquanto o **reto lateral** se origina da parte lateral do anel tendíneo comum quando este cruza a fissura orbital superior (Fig. 8.93).

Os músculos reto medial e reto lateral seguem para a frente e se fixam na metade anterior do bulbo do olho (Fig. 8.92). A contração de cada músculo reto medial causa a adução do bulbo do olho, enquanto a contração de cada músculo reto lateral ocasiona a abdução do bulbo do olho (Fig. 8.94A).

O ramo inferior do nervo oculomotor [III] inerva o músculo reto medial, e o nervo abducente [VI] inerva o músculo reto lateral.

Para isolar a função dos músculos reto medial e reto lateral e testá-los, é solicitado que o paciente acompanhe o dedo do médico medial e lateralmente, respectivamente, no plano horizontal (Fig. 8.94B).

### Músculos oblíquos

Os músculos oblíquos estão nas partes superior e inferior da órbita, não se originam do anel tendíneo comum, são angulares em sua abordagem ao bulbo do olho e, em contraste com os músculos retos, se fixam na metade posterior do bulbo do olho (Tabela 8.8).

#### Obliquo superior

O oblíquo superior se origina do corpo do esfenóide, superior e medialmente ao canal óptico e medialmente à origem do músculo levantador da pálpebra superior (Figs. 8.92 e 8.93). Ele passa para frente ao longo da borda medial do teto da órbita até chegar a uma polia fibrocartilaginosa (**tróclea**), a qual está fixada à fóvea troclear do osso frontal.

O tendão do músculo oblíquo superior passa pela tróclea e se volta lateralmente, cruzando o bulbo do olho em uma direção posterolateral. Ele continua profundamente ao músculo reto superior e se insere no quadrante posterior externo do bulbo do olho.

A contração do músculo oblíquo superior, portanto, dirige a pupila para baixo e para fora (Fig. 8.94A).

O nervo troclear [IV] inerva o músculo oblíquo superior ao longo de sua superfície superior.

Para isolar a função do músculo oblíquo superior e testá-lo, é solicitado que o paciente acompanhe o dedo do médico medialmente, para trazer o eixo do tendão do músculo em alinhamento com o eixo do bulbo do olho, e olhar então para baixo, o que testa o músculo (Fig. 8.94B).

#### Obliquo inferior

O oblíquo inferior é o único músculo extrínseco que não se origina da parte posterior da órbita. Ele se origina do lado medial do assoalho da órbita, em um ponto imediatamente posterior à orla orbital, e se fixa na superfície lateral da maxila, em um ponto imediatamente lateral ao sulco lacrimonasal (Fig. 8.92).

O músculo oblíquo inferior cruza o assoalho da órbita em uma direção posterolateral, entre o músculo reto inferior e o assoalho da órbita, antes de se inserir no quadrante posterior externo, imediatamente sob o músculo reto lateral.

A contração do músculo oblíquo inferior dirige a pupila para cima e para fora (Fig. 8.94A).

O ramo inferior do nervo oculomotor inerva o músculo oblíquo inferior.

Para isolar a função do músculo oblíquo inferior e testá-lo, é solicitado que o paciente acompanhe o dedo do médico medialmente, para colocar o eixo do bulbo do olho em alinhamento com o eixo do músculo, e olhe então para cima, o que testa o músculo (Fig. 8.94B).

### Músculos extrínsecos e movimentos oculares

Seis dos sete músculos extrínsecos da órbita estão diretamente envolvidos em movimentos do bulbo do olho.

Para cada um dos músculos retos, o medial, o lateral, o superior e o inferior, e para os oblíquos superior e inferior pode-se descrever uma ação específica ou um grupo específico de ações (Tabela 8.8). Todavia, esses



músculos não agem isoladamente. Eles funcionam como equipes de músculo no movimento coordenado do bulbo do olho para posicionar a pupila conforme o necessário.

Por exemplo, apesar de o reto lateral ser o músculo primariamente responsável por mover o globo ocular lateralmente, ele é auxiliado pelos músculos oblíquos superior e inferior.

## Na clínica

### Exame do olho

O exame do olho inclui a avaliação da capacidade visual, da musculatura extrínseca e sua função e dos processos mórbidos que podem afetar o olho isoladamente ou como parte do processo sistêmico.

O exame do olho inclui testes de acuidade visual, quanto ao astigmatismo, do campo visual e da interpretação de cores (para afastar a cegueira para cores) em diversas circunstâncias. O médico avalia também a retina, o nervo óptico e seus revestimentos, a lente e a córnea.

Os músculos extrínsecos são supridos pelo nervo abducente [VI], o nervo troclear [IV] e o nervo oculomotor [III].

Os músculos extrínsecos funcionam em sinergismo proporcionando movimentos oculares conjugados e apropriados:

- reto lateral – nervo abducente [VI];
- oblíquo superior – nervo troclear [IV]; e
- os demais – nervo oculomotor [III].

O olho pode ser afetado por doenças sistêmicas. O diabetes melito tipicamente afeta o olho e pode causar catarata, doença macular e hemorragia da retina, todas elas alterando a visão.

Ocasionalmente, ocorre paralisia unilateral dos músculos extrínsecos do olho, que se deve à lesão do tronco encefálico ou a uma lesão direta do nervo, que pode se associar à compressão por um tumor ou traumatismo. A paralisia de um músculo é demonstrada facilmente quando o paciente tenta mover o olho na direção associada à ação normal desse músculo. Tipicamente, o paciente se queixa de visão dupla (diplopia).

### Perda da inervação dos músculos em torno do olho

A perda da inervação do orbicular do olho pelo nervo facial [VII] causa incapacidade de fechar bem as pálpebras, permitindo a queda da pálpebra inferior e causando derrame de lágrima. Essa perda de lágrima ocasiona o ressecamento da conjuntiva, que pode se ulcerar, possibilitando, assim, infecções secundárias.

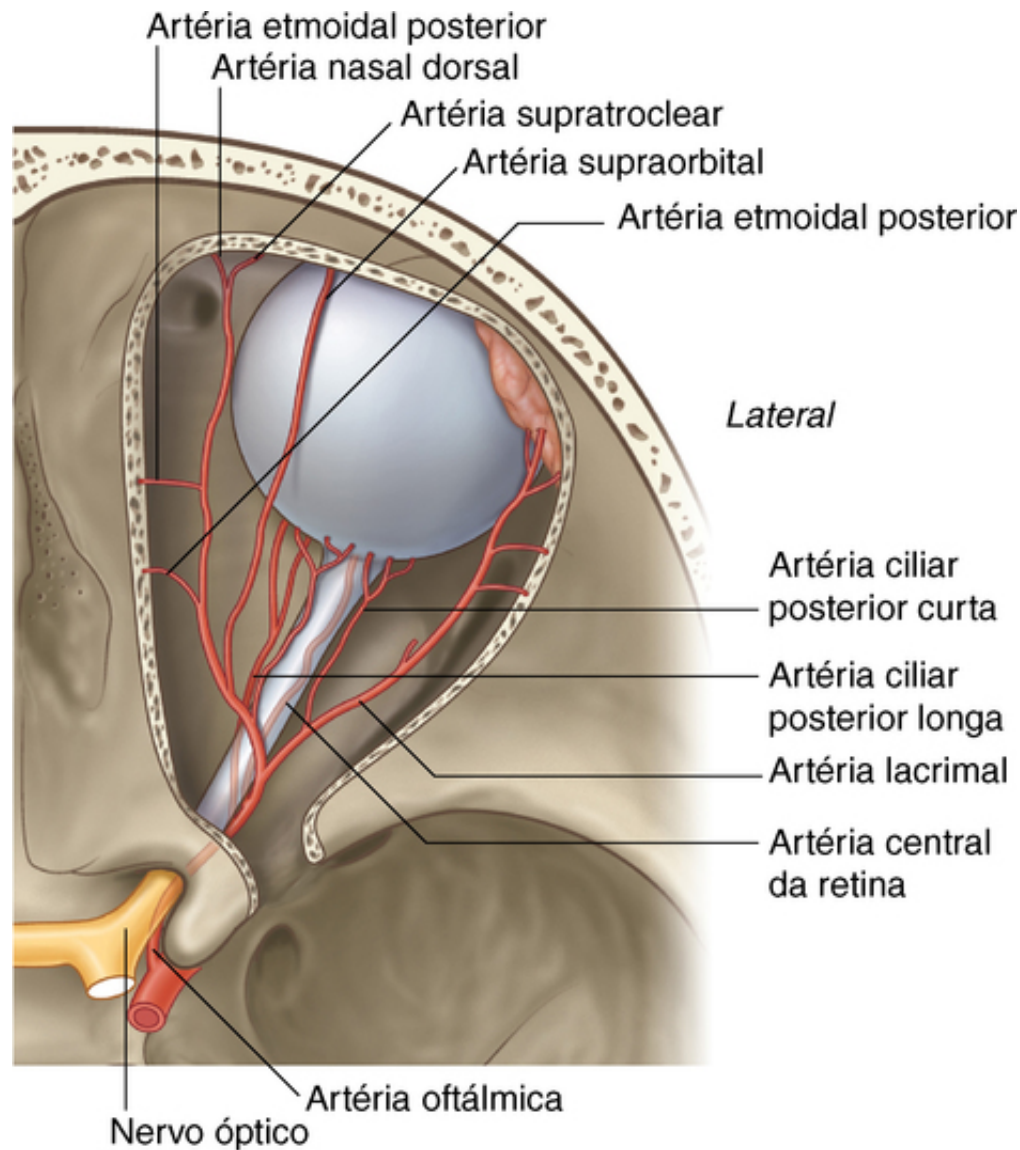
A perda da inervação do músculo levantador da pálpebra superior por uma lesão do nervo oculomotor [III] causa incapacidade de elevação da pálpebra superior, produzindo ptose. Em geral, os danos ao nervo oculomotor [III] são causados por lesões cranioencefálicas graves.

A perda da inervação do músculo tarsal superior por fibras simpáticas ocasiona ptose parcial constante. Qualquer lesão ao longo do tronco simpático pode induzir isso. Deve-se suspeitar sempre de uma condição maligna apical pulmonar, porque a ptose pode fazer parte da síndrome de Horner (p. 931).

## Vasos

### Artérias

O suprimento arterial às estruturas na órbita, incluindo o bulbo do olho, é pela artéria oftálmica (Fig. 8.95). Esse vaso é um ramo da artéria carótida interna, originado imediatamente após a carótida interna deixar o seio cavernoso. A artéria oftálmica entra na órbita por meio do canal óptico junto com o nervo óptico.



**FIG. 8.95** Suprimento arterial para a órbita e para o globo ocular.

Na órbita, a artéria oftálmica se encontra inicialmente em posição inferior e lateral em relação ao nervo óptico (Fig. 8.95). Ao se dirigir para frente, na órbita, ela cruza superiormente o nervo óptico e segue anteriormente, do lado medial da órbita.

Na órbita, a artéria oftálmica emite numerosos ramos, quais sejam:

- a **artéria lacrimal**, que se origina da artéria oftálmica na região lateral do nervo óptico e segue anteriormente na região lateral da órbita, supre a glândula lacrimal, músculos, o ramo ciliar anterior do bulbo do olho e os aspectos laterais da pálpebra;
- a **artéria central da retina**, que entra pelo nervo óptico, desce pelo centro do nervo até a retina e é vista claramente ao se examinar a retina com um oftalmoscópio (a oclusão desse vaso ou da artéria-mãe acarreta cegueira);
- **artérias ciliares posteriores longas e curtas**, que são ramos que entram no bulbo do olho posteriormente, perfuram a esclera e suprem as estruturas localizadas no interior do bulbo do olho;
- as **artérias musculares**, que são ramos que suprem os músculos intrínsecos do bulbo do olho;
- a **artéria supraorbital**, que se origina comumente da artéria oftálmica, imediatamente depois que ela cruza o nervo óptico, dirige-se anteriormente e sai da órbita pelo forame supraorbital, juntamente com o nervo homônimo – ela supre a fronte e o couro cabeludo ao passar por essas áreas até o vértice do crânio;
- a **artéria etmoidal posterior**, que sai da órbita pelo forame etmoidal posterior e supre as células etmoidais e a cavidade nasal;
- a **artéria etmoidal anterior**, que sai da órbita pelo forame etmoidal anterior, entra na cavidade do crânio emitindo o ramo meníngeo anterior, continua pela cavidade nasal suprimindo o septo e a parede lateral e

termina como a artéria dorsal do nariz;

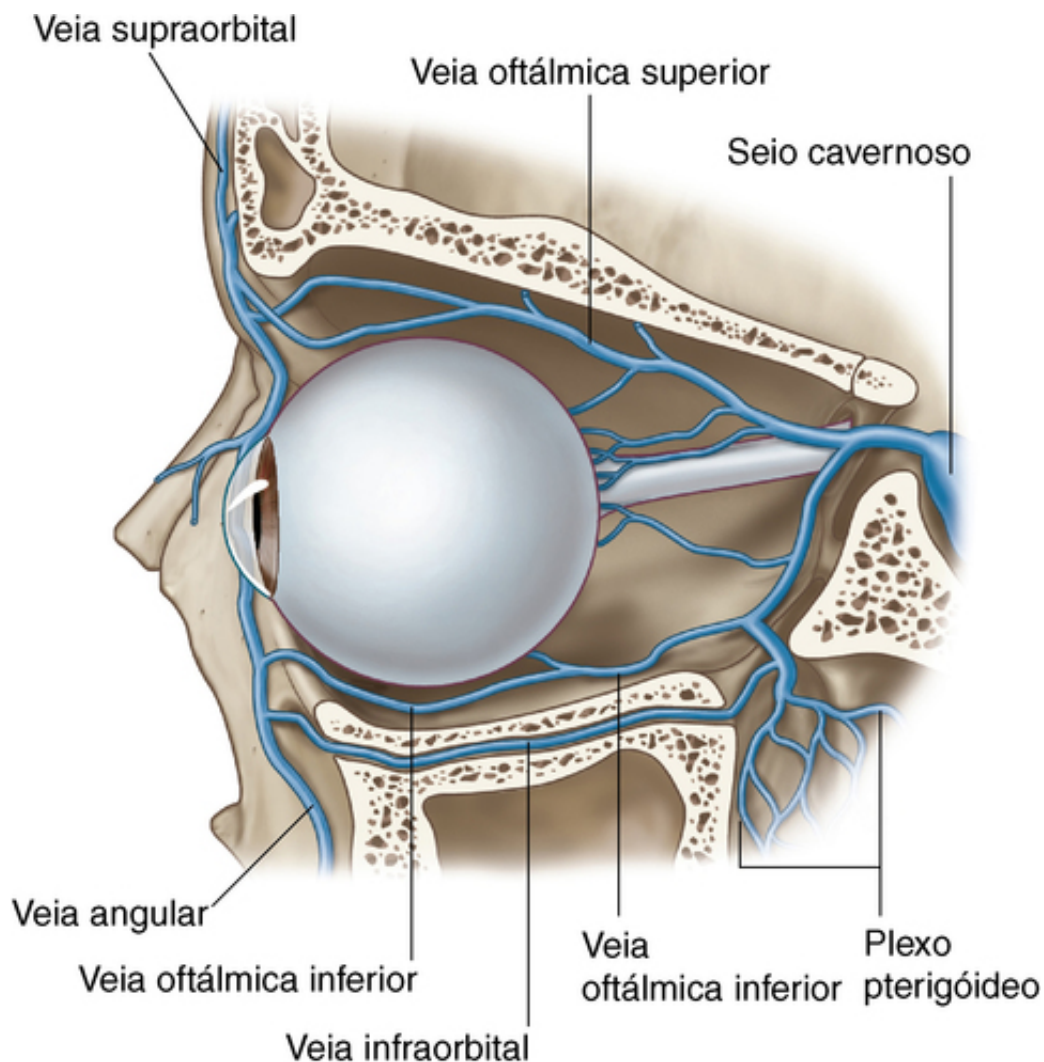
- as **artérias palpebrais mediais**, que são pequenos ramos que suprem a área medial das pálpebras superior e inferior;

- a **artéria dorsal do nariz**, que é um dos dois ramos terminais da artéria oftálmica, sai da órbita e supre a superfície superior do nariz; e

- a **artéria supratroclear**, que é o outro ramo terminal da artéria oftálmica e sai da órbita com o nervo supratroclear, suprindo a fronte ao passar por ela em uma direção superior.

## Veias

Há dois canais venosos na órbita: as veias oftálmica superior e oftálmica inferior (Fig. 8.96).



**FIG. 8.96** Drenagem venosa da órbita e do globo ocular.

A **veia oftálmica superior** origina-se na área anterior da órbita como veias conectoras da veia supraorbital e da veia angular. Ela atravessa a parte superior da órbita, recebendo tributárias de veias correspondentes a ramos da artéria oftálmica e de veias que drenam a parte posterior do bulbo do olho. Posteriormente, elas deixam a órbita através da fissura orbital superior e entram no seio cavernoso.

A **veia oftálmica inferior** é menor que a veia oftálmica superior, origina-se anteriormente e passa pela parte inferior da órbita. Ela recebe diversas tributárias de músculos e da parte posterior do bulbo do olho ao cruzar a órbita.

A veia oftálmica inferior sai da órbita posteriormente:

- unindo-se à veia oftálmica superior;

- passando sozinha pela fissura orbital superior e desembocando no seio cavernoso; e

■ passando pela fissura orbital inferior para se unir ao plexo venoso pterigóideo na fossa infratemporal.

Por se comunicarem com o seio cavernoso, as veias oftálmicas agem como uma via pela qual as infecções podem se disseminar de fora para dentro da cavidade do crânio.

## Inervação

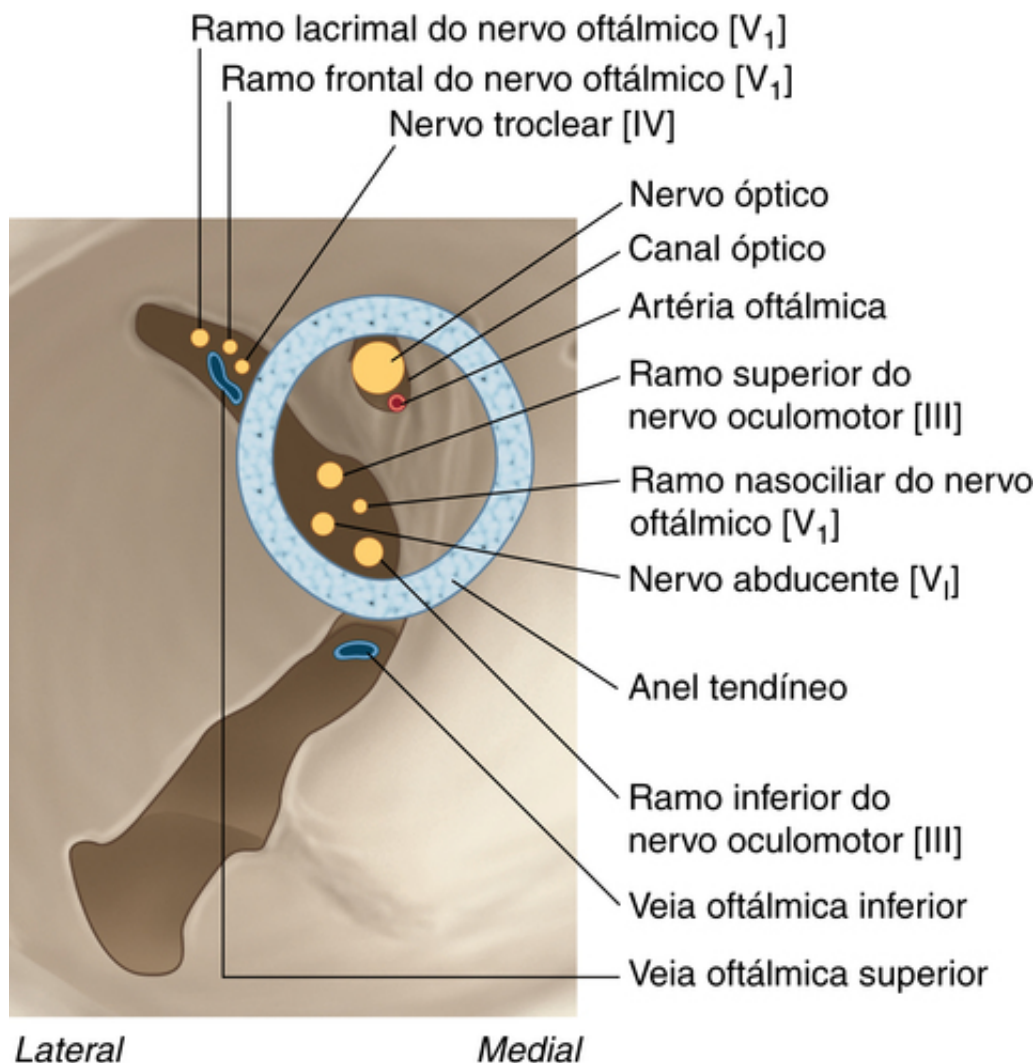
Numerosos nervos entram na órbita e inervam estruturas em suas paredes ósseas. Eles incluem o nervo óptico [II], o nervo oculomotor [III], o nervo troclear [IV], o nervo abducente [VI] e os nervos autônomos. Outros nervos, como o nervo oftálmico [V<sub>1</sub>], inervam estruturas orbitais e saem então da órbita para inervar outras regiões.

### Nervo óptico

O nervo óptico [II] não é de fato um nervo craniano, mas sim uma extensão do encéfalo, que leva fibras aferentes da retina aos centros visuais do cérebro. Ele é circundado pelas meninges encefálicas, incluindo o espaço subaracnóideo, que se estende para frente até o bulbo do olho.

Qualquer aumento na pressão intracraniana, portanto, acarreta aumento da pressão no espaço subaracnóideo em torno do nervo óptico. Isso pode dificultar o retorno venoso pelas veias da retina, causando edema de papila (papiledema), que pode ser visto ao se examinar a retina com um oftalmoscópio.

O nervo óptico sai da órbita pelo canal óptico (Fig. 8.97). Ele é acompanhado no canal óptico pela artéria oftálmica.



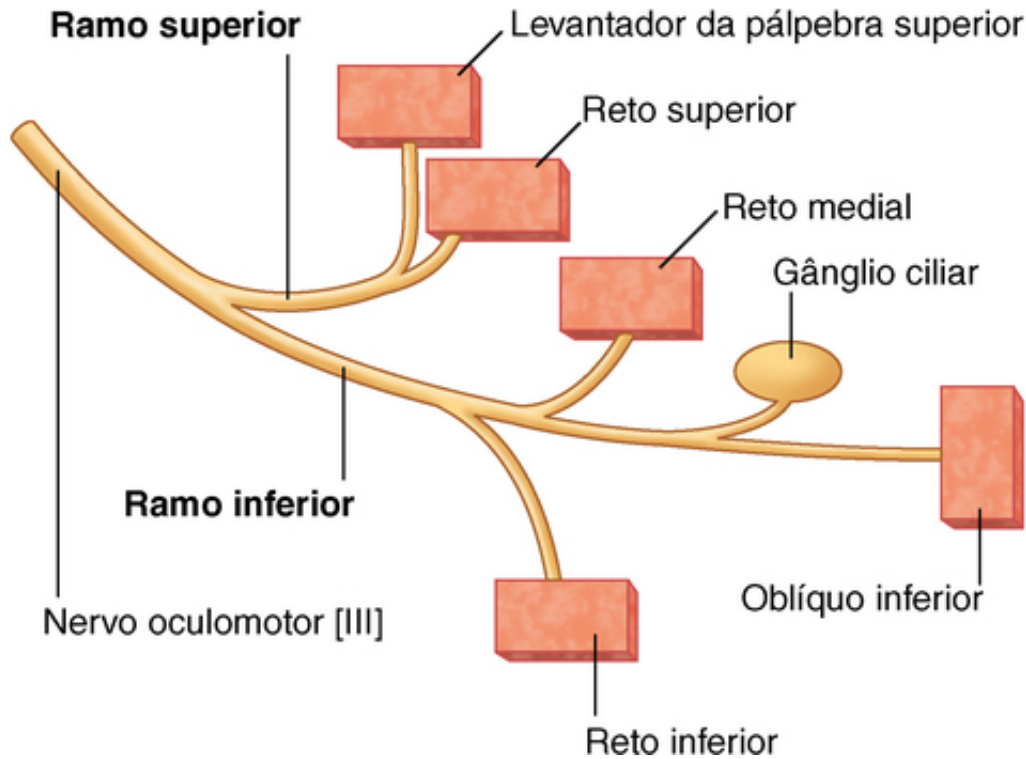
**FIG. 8.97** Inervação da órbita e do globo ocular.



## Nervo oculomotor

O nervo oculomotor [III] sai pela superfície anterior do tronco encefálico entre o bulbo e a ponte. Ele segue para frente, pela parede lateral do seio cavernoso.

Imediatamente antes de entrar na órbita, o nervo oculomotor [III] se divide em seus ramos superior e inferior (Fig. 8.98). Esses ramos entram na órbita pela fissura orbital superior, situando-se no anel tendíneo comum (Fig. 8.97).



**FIG. 8.98** Nervo oculomotor [III] e suas divisões.

Dentro do canal, o ramo orbital se dirige para cima, sobre o aspecto lateral do nervo óptico, e inerva os músculos reto superior e levantador da pálpebra superior (Fig. 8.98).

O grande ramo inferior se divide em três ramos:

- o primeiro passa abaixo do nervo óptico ao se dirigir para o lado medial da órbita para inervar o músculo reto medial;
- o segundo desce para inervar o músculo reto inferior; e
- o terceiro desce ao se dirigir para frente, ao longo do assoalho da órbita, para inervar o músculo oblíquo inferior (Fig. 8.98).

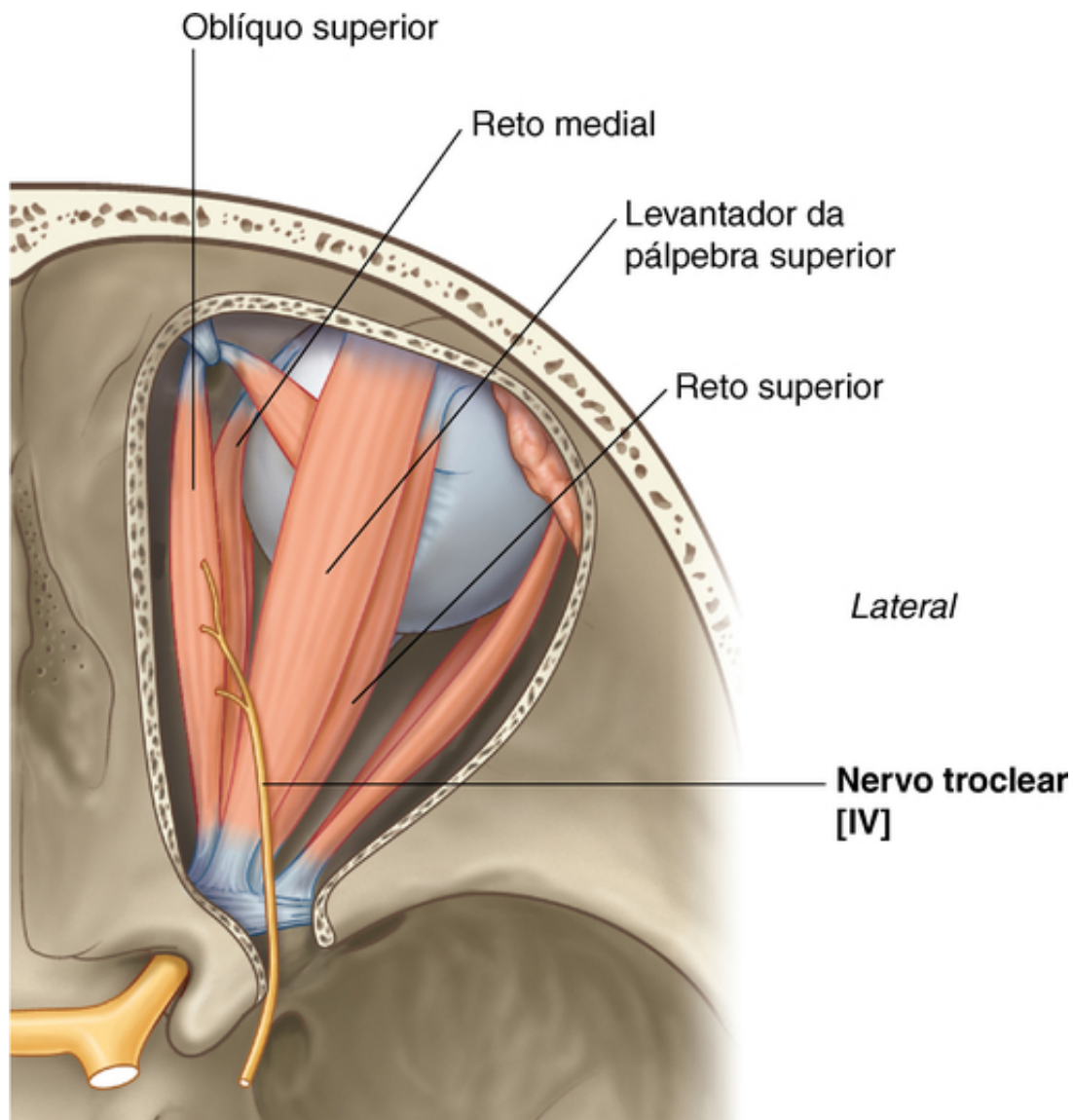
Conforme o terceiro ramo desce, ele origina um **ramo para o gânglio ciliar**. Essa é a raiz parassimpática para o gânglio ciliar e carrega fibras parassimpáticas pré-ganglionares que realizarão sinapses no gânglio ciliar com as fibras parassimpáticas pós-ganglionares. As fibras pós-ganglionares são distribuídas no bulbo do olho por nervos ciliares curtos e inervam o esfíncter da pupila e os músculos ciliares.

## Nervo troclear

O nervo troclear [IV] se origina da superfície posterior do mesencéfalo e passa em torno deste para entrar pela borda do tentório do cerebelo. Ele continua por um trajeto intradural, chegando à parede lateral do seio cavernoso e atravessando-a logo abaixo do nervo oculomotor [III].

Imediatamente antes de entrar na órbita o nervo troclear sobe, cruza o nervo oculomotor [III] e entra na órbita pela fissura orbital superior, acima do anel tendíneo comum (Fig. 8.97). Na órbita, o nervo troclear [IV] sobe e se volta medialmente, cruzando acima do músculo levantador da pálpebra superior e entrando na borda superior do músculo oblíquo superior (Fig. 8.99).





**FIG. 8.99** Nervo troclear [IV] na órbita.

### Nervo abducente

O nervo abducente [VI] se origina do tronco encefálico, entre a ponte e o bulbo. Ele entra na dura-máter, que cobre o clivo, e continua por um canal dural até chegar ao seio cavernoso.

O nervo abducente entra no seio cavernoso e segue através dele lateralmente à artéria carótida interna. Ele sai do seio e entra na órbita pela fissura orbital superior, ao nível do anel tendíneo comum (Fig. 8.97). Uma vez na órbita, ele se dirige lateralmente para suprir o músculo reto lateral.

### Fibras simpáticas pós-ganglionares

As fibras pós-ganglionares simpáticas se originam dos segmentos superiores da medula espinal torácica, principalmente T1. Elas entram na cadeia simpática por ramos brancos comunicantes e sobem até o **gânglio cervical superior**, no qual fazem sinapse com fibras pós-ganglionares simpáticas.

As fibras pós-ganglionares são distribuídas ao longo da artéria carótida interna e de seus ramos.

As fibras pós-ganglionares simpáticas destinadas à órbita seguem com a artéria oftálmica. Ao chegar à órbita, as fibras são distribuídas pelo bulbo do olho:

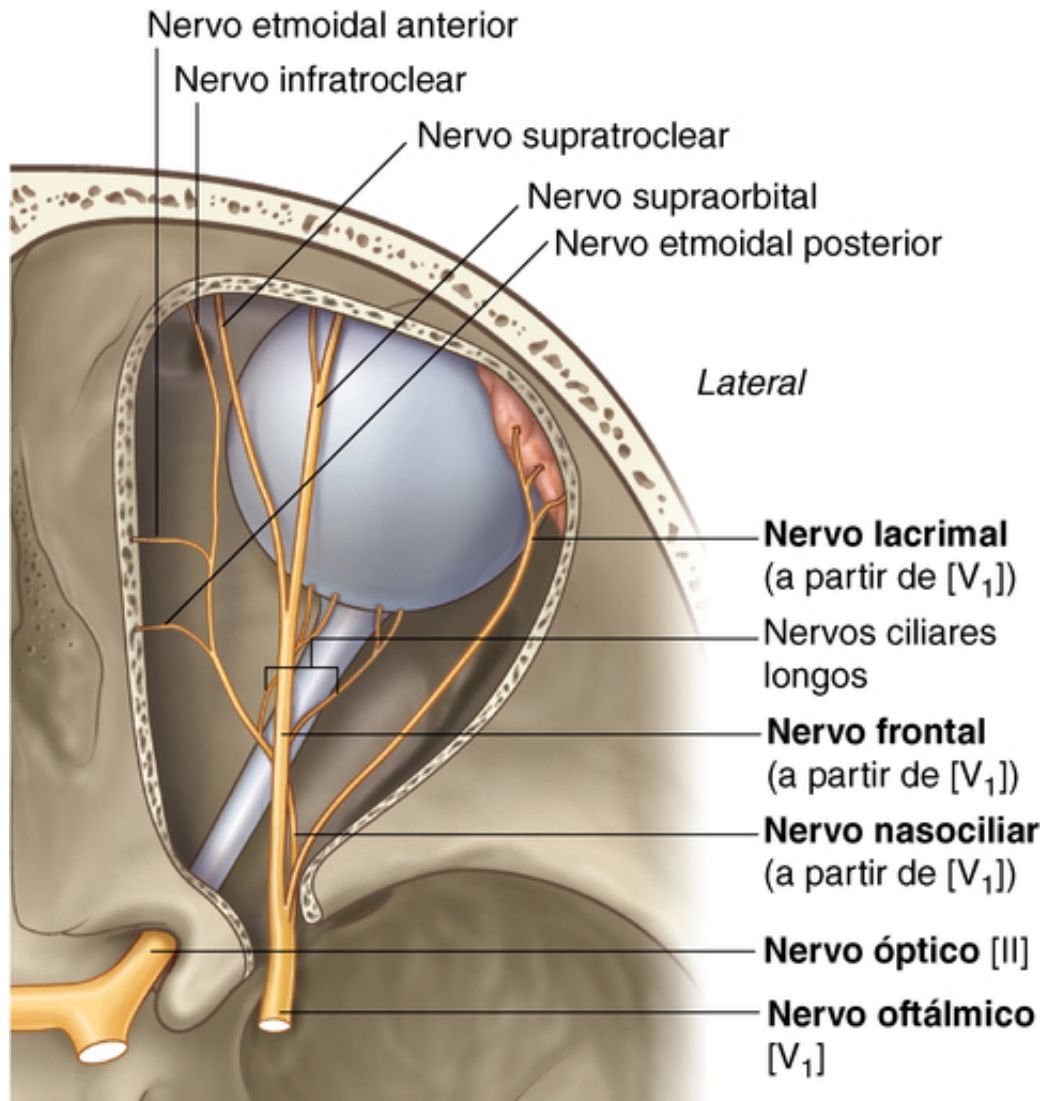
- passando pelo gânglio ciliar, sem fazer sinapse, e unindo-se a nervos ciliares curtos, que vão do gânglio ao bulbo do olho; e
- passando por nervos ciliares longos para chegar ao bulbo do olho.

No bulbo do olho, as fibras pós-ganglionares simpáticas inervam o músculo dilatador da pupila.

## Nervo oftálmico [ $V_1$ ]

O nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] é o menor e mais superior das três divisões do nervo trigêmeo. Esse nervo puramente sensitivo recebe estímulos de estruturas na órbita e de outros ramos na face e no couro cabeludo.

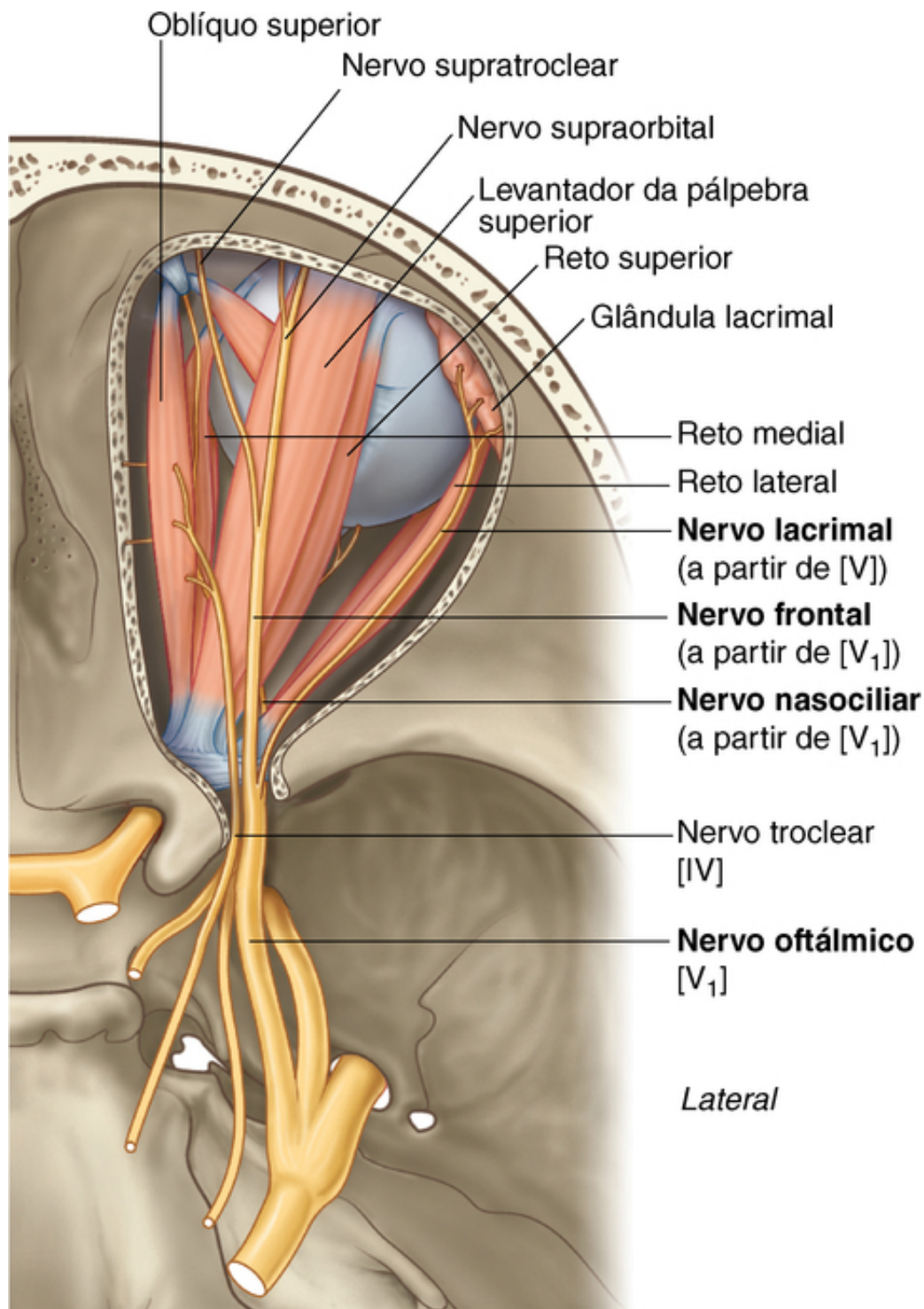
Saindo do gânglio trigeminal, o nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] segue para frente, pela parede lateral do seio cavernoso, inferiormente aos nervos troclear [IV] e oculomotor [III]. Imediatamente antes de entrar na órbita ele se divide em três ramos – os nervos nasociliar, lacrimal e frontal (Fig. 8.100). Esses ramos entram na órbita pela fissura orbital superior juntamente com os nervos frontal e lacrimal, fora do anel tendíneo comum, e com o nervo nasociliar no anel tendíneo comum (Fig. 8.97).



**FIG. 8.100** Nervo oftálmico [V1] e suas divisões.

## Nervo lacrima

O nervo lacrimal é o menor dos três ramos do nervo oftálmico [1]. Depois de penetrar na órbita, ele se dirige para a frente, ao longo da borda superior do músculo reto lateral (Fig. 8.101). Ele recebe um ramo zigomaticotemporal, que leva fibras pós-ganglionares simpáticas e parassimpáticas para distribuição à glândula lacrimal.



**FIG. 8.101** Relação do nervo oftálmico [V1] e de suas divisões com os músculos do globo ocular.

Chegando ao aspecto anterolateral da órbita, o nervo lacrimal supre a glândula lacrimal, a túnica conjuntiva e a parte lateral da pálpebra superior.

#### **Nervo frontal**

O nervo frontal é o maior ramo do nervo oftálmico [V1] e recebe estímulos sensitivos de áreas fora da órbita. Saindo pela fissura orbital superior, esse ramo segue adiante, entre o levantador da pálpebra superior e a periórbita no teto da órbita (Fig. 8.97). Aproximadamente a meio caminho através da órbita ele se divide em seus dois ramos terminais – os nervos supraorbital e supratroclear (Figs. 8.100 e 8.101):

- O **nervo supratroclear** segue em frente, em uma direção anteromedial, passando acima da tróclea, sai da órbita medialmente ao forame supraorbital e supre a túnica conjuntiva, a pele da pálpebra superior e a pele da parte medial inferior da fronte.

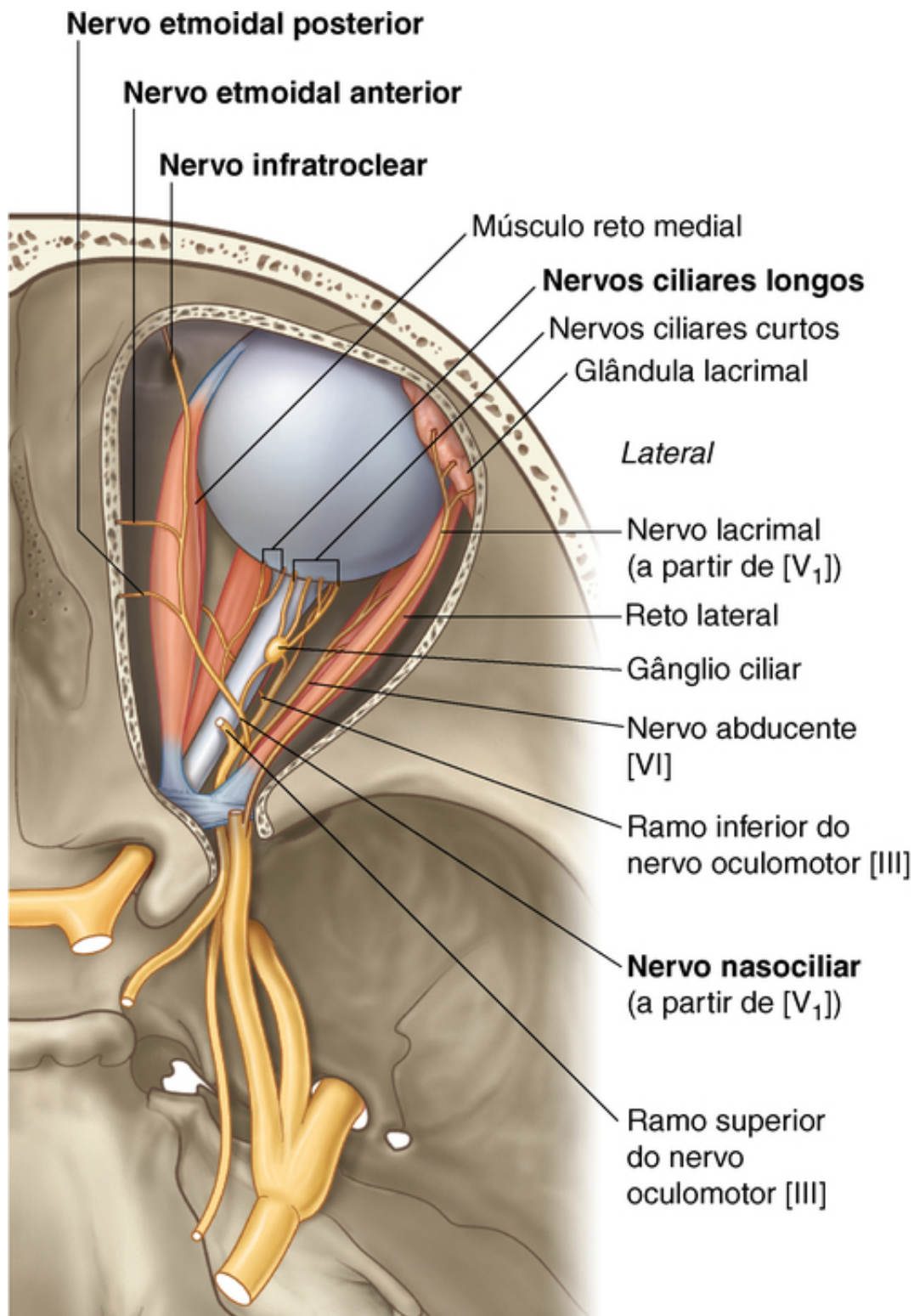
■ O **nervo supraorbital** é o maior dos dois ramos; ele segue em frente, passando entre o músculo levantador da pálpebra superior e a periórbita que cobre o teto da órbita (Fig. 8.101), sai da órbita pela incisura supraorbital e sobe pela frente e pelo couro cabeludo, suprindo a pálpebra superior, a túnica conjuntiva, a fronte e posteriormente até o meio do couro cabeludo.

### Nervo nasociliar

O nervo nasociliar tem um tamanho intermediário entre os nervos frontal e lacrimal e é geralmente o primeiro ramo do nervo oftálmico (Fig. 8.100). Ele se situa mais profundamente na órbita, entrando na área do anel tendíneo comum entre os ramos superior e inferior do nervo oculomotor [III] (Fig. 8.97).

Após entrar na órbita, o nervo nasociliar cruza a superfície superior do nervo óptico ao passar em uma direção medial abaixo do músculo reto superior (Figs. 8.100 e 8.102). Seu primeiro ramo, o **ramo comunicante para o gânglio ciliar** (**raiz sensitiva para o gânglio ciliar**), é emitido logo no início de seu trajeto pela órbita.





**FIG. 8.102** Trajeto do nervo nasociliar (de [V<sub>1</sub>]) na órbita.

O nervo nasociliar continua para a frente, ao longo da parede medial da órbita, entre os músculos oblíquo superior e reto medial, emitindo diversos ramos (Fig. 8.102). Eles incluem:

- os **nervos ciliares longos**, que são sensitivos ao bulbo do olho, mas podem conter igualmente fibras simpáticas para a dilatação pupilar;
- o **nervo etmoidal posterior**, que sai da órbita pelo forame etmoidal posterior para suprir células etmoidais posteriores e o seio esfenoidal;
- o **nervo infratroclear**, que é distribuído para a parte medial das pálpebras superior e inferior, o saco lacrimal e a pele da metade superior do nariz; e



■ o **nervo etmoidal anterior**, que sai da órbita pelo forame etmoidal anterior para suprir a fossa anterior do crânio, a cavidade nasal e a pele da metade inferior do nariz (Fig. 8.102).

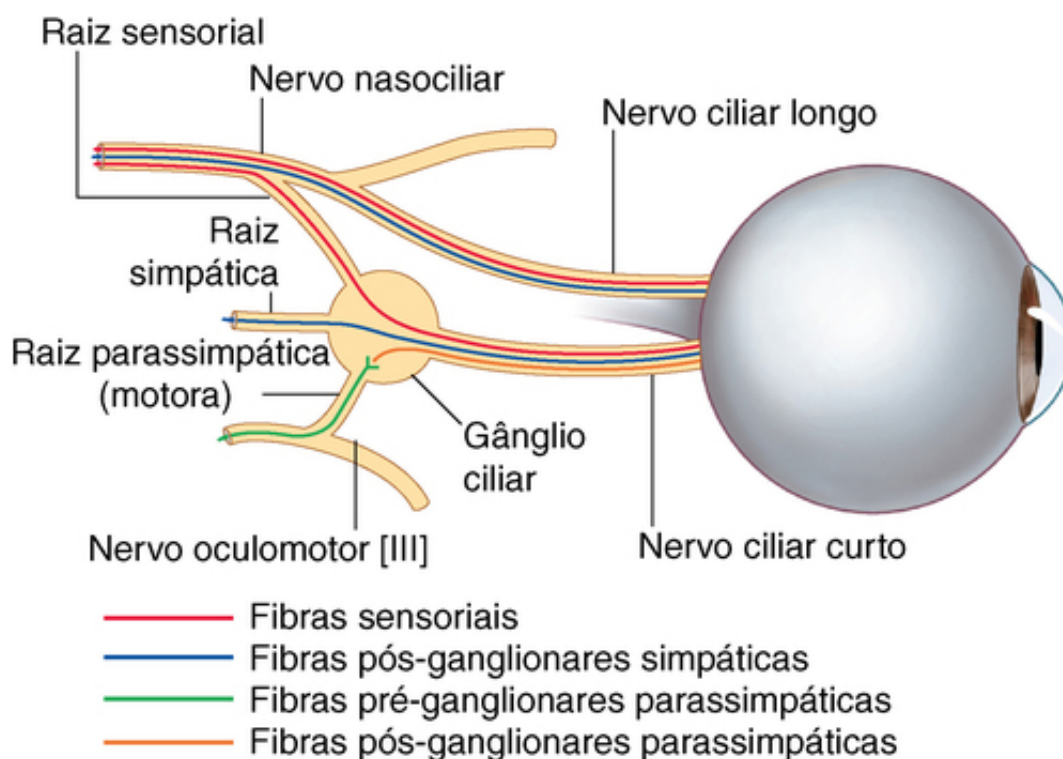
### Gânglio ciliar

O gânglio ciliar é um gânglio parassimpático do nervo oculomotor [III]. Ele se associa ao ramo nasociliar do nervo oftálmico [V1] e é o local em que neurônios pré e pós-ganglionares parassimpáticos fazem sinapse no trajeto das fibras dessa divisão da parte autônoma do SNP até o bulbo do olho. O gânglio ciliar também é atravessado por fibras pós-ganglionares simpáticas e por fibras sensitivas em seu trajeto até o bulbo do olho.

O gânglio ciliar é um gânglio muito pequeno situado na parte posterior da órbita, imediatamente lateral ao nervo óptico e entre esse nervo e o músculo reto medial (Fig. 8.102). Ele é geralmente descrito como recebendo pelo menos dois, e possivelmente três, ramos ou raízes de outros nervos na órbita.

#### Raiz parassimpática

Ao passar pela área do gânglio ciliar, o ramo inferior do nervo oculomotor [III] envia um ramo ao gânglio (a raiz parassimpática). O ramo parassimpático leva fibras pré-ganglionares parassimpáticas, que entram no gânglio e fazem sinapse no gânglio com fibras pós-ganglionares parassimpáticas (Fig. 8.103).



**FIG. 8.103** Gânglio ciliar.

As fibras pós-ganglionares parassimpáticas saem do gânglio por nervos ciliares curtos, que entram no aspecto posterior do bulbo do olho em torno do nervo óptico.

No bulbo do olho as fibras parassimpáticas inervam:

- o **músculo esfíncter da pupila**, responsável pela constrição pupilar; e
- o **músculo ciliar**, responsável pela acomodação da lente ocular para a visão para perto.

#### Raiz sensitiva

Um segundo ramo (a raiz sensitiva) vai do nervo nasociliar ao gânglio (Fig. 8.103). Esse ramo entra no aspecto posterossuperior do gânglio e leva fibras sensitivas, que atravessam o gânglio e continuam pelos nervos ciliares curtos até o bulbo do olho. Essas fibras são responsáveis pela inervação sensorial de todas as partes do globo ocular, mas as fibras simpáticas também podem tomar rotas alternativas até o globo ocular.

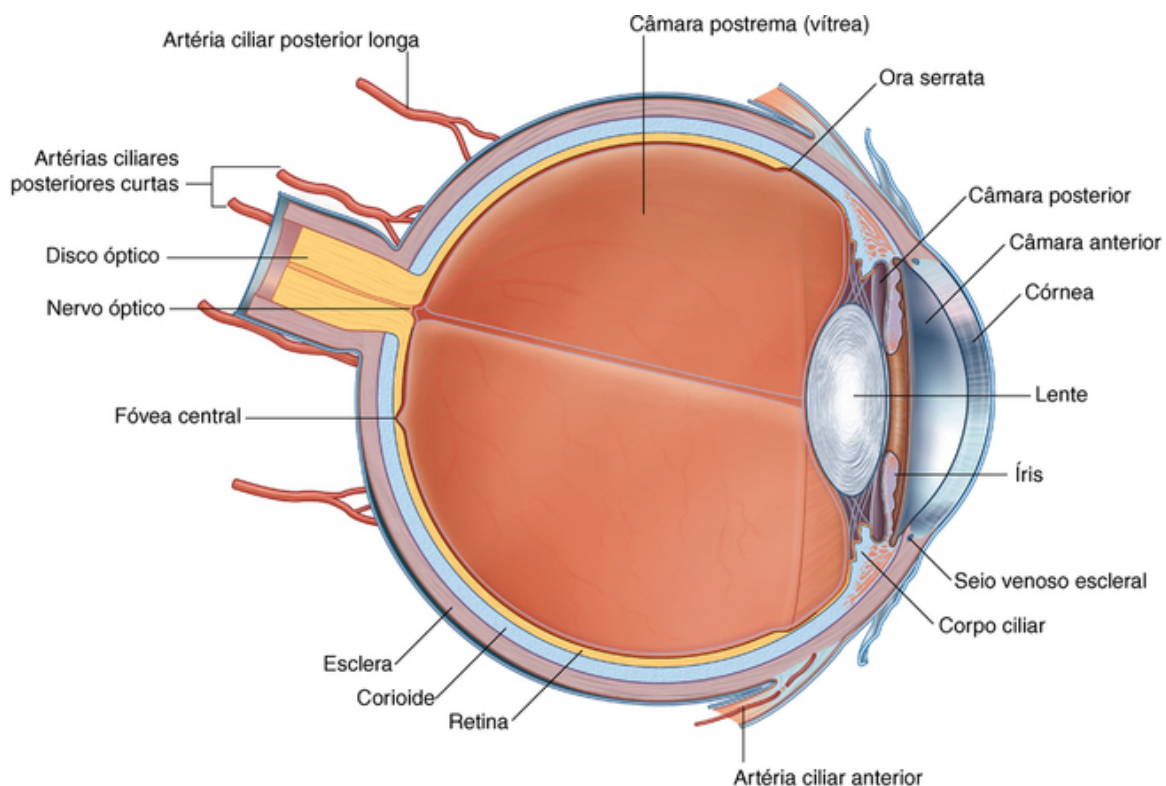
#### Raiz simpática

O terceiro ramo do gânglio ciliar é o mais variável. Esse ramo, quando presente, é a raiz simpática e contém fibras pós-ganglionares simpáticas do gânglio cervical superior (Fig. 8.103). Essas fibras sobem com a artéria carótida interna, saem do plexo que circunda a artéria no seio cavernoso e entram na órbita pelo anel tendíneo comum. Na órbita, elas entram no aspecto posterior do gânglio ciliar, atravessam o gânglio e seguem pelos nervos ciliares curtos até o bulbo do olho. Entretanto, as fibras simpáticas também podem tomar rotas alternativas até o globo ocular.

As fibras simpáticas do bulbo do olho podem não entrar no gânglio como um ramo separado. Em vez disso, as fibras pós-ganglionares simpáticas podem sair do plexo em associação com a artéria carótida interna no seio cavernoso, unir-se ao nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] e cursar para o gânglio ciliar pela raiz sensitiva do nervo nasociliar. Além do mais, as fibras simpáticas carregadas pelo nervo nasociliar podem não entrar no gânglio e ir diretamente para o globo ocular nos nervos ciliares longos (Fig. 8.103). Qualquer que seja seu trajeto, as fibras pós-ganglionares simpáticas chegam ao bulbo do olho e inervam o músculo dilatador da pupila.

## Bulbo do olho

O bulbo do olho, em forma de globo, ocupa a parte anterior da órbita. Sua forma arredondada se altera anteriormente, ponto em que se projeta para fora. Essa projeção externamente dirigida constitui um sexto da área total do bulbo do olho e é a córnea transparente (Fig. 8.104).



**FIG. 8.104** Globo ocular.

Posteriormente à córnea e de frente para trás encontram-se a câmara anterior, a íris e a pupila, a câmara posterior, a lente, a câmara postrema (vítrea) e a retina.

## Câmaras anterior e posterior

A **câmara anterior** é a área imediatamente posterior à córnea e anterior à parte colorida do olho (**íris**). A abertura central da íris é a pupila. Posteriormente à íris e anteriormente à lente fica a **câmara posterior**, de tamanho menor.

As câmaras anterior e posterior são contínuas uma à outra pela abertura pupilar. Elas estão cheias de um líquido (**humor aquoso**), que é secretado na câmara posterior, flui até a câmara anterior através da pupila e é absorvido pelo **seio venoso da esclera** (o anel de Schlemm), um canal venoso circular na junção entre a córnea e a íris (Fig. 8.104).

O humor aquoso supre de nutrientes a córnea e a íris, que são avasculares, e mantém a pressão intraocular. Se o ciclo normal de sua produção se alterar, de modo que a quantidade de líquido aumente, a pressão intraocular vai aumentar. Essa condição (glaucoma) pode ocasionar vários problemas visuais.

### Lente e humor vítreo

A **lente** separa um quinto anterior do bulbo do olho dos quatro quintos posteriores (Fig. 8.104). Ele é um disco biconvexo transparente, fixado circunferencialmente a músculos associados na parede externa do bulbo do olho. Essa fixação lateral proporciona à lente a capacidade de alterar sua capacidade de retração para manter a acuidade visual. O termo clínico para opacidade da lente é a catarata.

Os quatro quintos posteriores do bulbo do olho, da lente à retina, são ocupados pela câmara posterior (vítrea) (Fig. 8.104). Esse segmento é preenchido por uma substância gelatinosa transparente – o **corpo vítreo** (**humor vítreo**). Em contraste com o humor vítreo, essa substância não pode ser reposta.

### Paredes do bulbo do olho

Circundando os componentes internos do bulbo do olho encontram-se as paredes deste. Eles consistem de três camadas: uma camada fibrosa externa, uma camada vascular média e uma camada nervosa interna (Fig. 8.104).

- A camada fibrosa externa consiste em esclera, posteriormente, e córnea, anteriormente.
- A camada vascular média consiste em **corioide**, posteriormente, e é contínua com o corpo ciliar e a íris, anteriormente.
- A camada interna consiste na parte óptica da **retina**, posteriormente, e na retina não visual, que recobre a superfície interna do corpo ciliar e da íris, anteriormente.

### Vasos

#### Suprimento arterial

O suprimento arterial para o bulbo do olho provém de diversas fontes:

- As artérias ciliares posteriores curtas são ramos da artéria oftálmica que perfuram a esclera em torno do nervo óptico e entram na camada corioide (Fig. 8.104).
- As artérias ciliares posteriores longas, geralmente duas, entram na esclera dos lados medial e lateral do nervo óptico e seguem anteriormente na camada corioide para se anastomosarem às artérias ciliares anteriores.
- As artérias ciliares anteriores são ramos das artérias que suprem os músculos (Fig. 8.104) – no ponto de fixação dos músculos à esclera essas artérias a perfuram e se anastomosam às artérias ciliares posteriores longas na camada corioide.
- A artéria central da retina atravessa o nervo óptico e entra na área da retina do disco óptico.

#### Drenagem venosa

A drenagem venosa do bulbo do olho está relacionada principalmente à drenagem da camada corioide. Quatro grandes veias (as **veias vorticosas**) estão envolvidas nesse processo. Elas saem pela esclera, de cada um dos quadrantes posteriores do bulbo do olho, e desembocam nas veias oftálmica superior e oftálmica inferior. Há também uma veia central da retina que acompanha a artéria central da retina.

### Na clínica

#### Glaucoma

A pressão intraocular vai aumentar se o ciclo normal de produção e absorção do humor aquoso se alterar de modo que a quantidade de líquido aumente. Essa condição é o glaucoma e pode ocasionar diversos problemas visuais, incluindo cegueira, em consequência da compressão da retina e de seu suprimento sanguíneo.

### Na clínica

#### Catarata

Com o passar do tempo e em determinados estados mórbidos a lente ocular se torna opaca. A opacidade

crescente acarreta alterações visuais progressivas. Uma operação comum é a excisão da lente turva e sua substituição por uma nova lente produzida pelo homem.

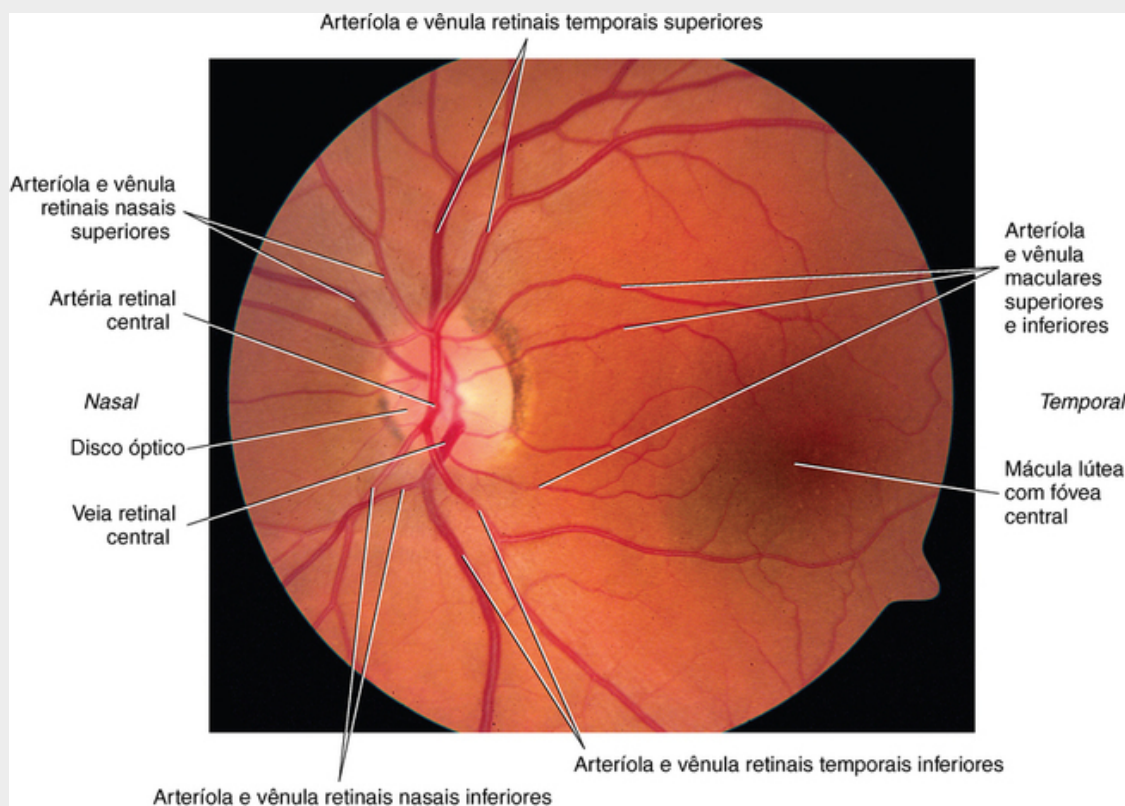
## Na clínica

### Oftalmoscopia

A visualização direta da câmara postrema (vítrea) do olho é possível em muitos contextos clínicos. Ela é obtida com o uso de um oftalmoscópio, uma pequena lanterna operada a pilha com uma diminuta lente que possibilita a visualização direta da câmara postrema (vítrea) e da parede posterior do olho, através da pupila e da lente. Por vezes é necessário colocar um medicamento diretamente sobre o olho para dilatar a pupila para uma visualização melhor.

O nervo óptico é visto com facilidade. São também vistos os quatro ramos típicos da artéria central da retina e a fóvea central.

Com o uso da oftalmoscopia o médico pode procurar doenças no nervo óptico, anormalidades vasculares e alterações na retina (Fig. 8.105).



**FIG. 8.105** Vista oftalmoscópica da câmara posterior do olho direito.

### Camada fibrosa do bulbo do olho

A camada fibrosa do bulbo do olho consiste em dois componentes – a esclera cobre as partes posteriores e laterais do bulbo do olho, cerca de cinco sextos da superfície, e a córnea cobre a parte anterior (Fig. 8.104).

#### Esclera

A esclera é uma camada opaca de tecido conjuntivo denso que pode ser vista anteriormente, através de seu revestimento conjuntival, o “branco do olho.” Ela é perfurada por numerosos vasos e nervos, incluindo o nervo óptico posteriormente, e proporciona fixação aos diversos músculos envolvidos nos movimentos do bulbo do olho.

A camada fascial do bulbo do olho recobre a superfície da esclera externamente, da entrada do nervo óptico à junção corneoescleral, enquanto, internamente, a superfície da esclera se fixa frouxamente na corioide da

camada vascular.

### **Córnea**

A córnea transparente é contínua com a esclera anteriormente. Ela cobre o sexto anterior da superfície do bulbo do olho e, por ser transparente, permite a entrada da luz nessa região.

### **Camada vascular do bulbo do olho**

A camada vascular do bulbo do olho consiste em três partes contínuas – a corioide, o corpo ciliar e a íris, de posterior para anterior ([Fig. 8.104](#)).

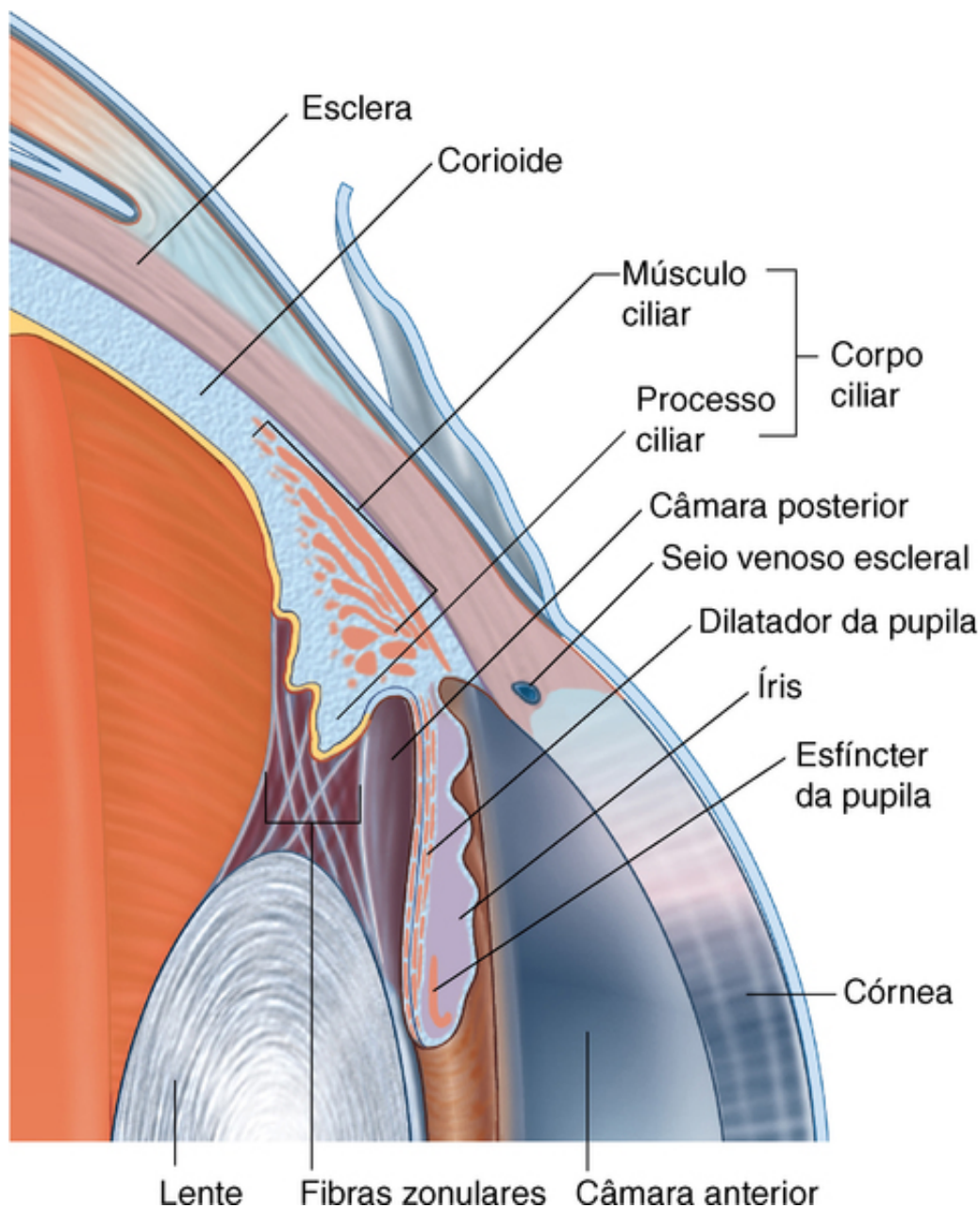
#### **Corioide**

A corioide é posterior e constitui aproximadamente dois terços da camada vascular. Ela é uma fina camada pigmentada, muito vascularizada, que consiste em vasos menores adjacentes à retina e vasos maiores mais periféricamente. Ela se fixa firmemente na retina, internamente, e frouxamente à esclera, externamente.

#### **Corpo ciliar**

Estendendo-se a partir da borda anterior da corioide encontra-se o corpo ciliar ([Fig. 8.104](#)). Essa estrutura triangular, entre a corioide e a íris, forma um anel completo em torno do bulbo do olho. Seus componentes incluem o músculo ciliar e os processos ciliares ([Fig. 8.106](#)).





**FIG. 8.106** Corpo ciliar.

O **músculo ciliar** consiste em fibras musculares lisas dispostas longitudinal, circular e radialmente. Controlado por fibras parassimpáticas que seguem até a órbita pelo nervo oculomotor [III], ao se contraírem, essas fibras musculares diminuem o tamanho do anel formado pelo corpo ciliar.

Os **processos ciliares** são cristas longitudinais que se projetam a partir da superfície interna do corpo ciliar (Fig. 8.106). Estendendo-se a partir delas encontram-se as **fibras zonulares**, fixadas na lente do bulbo do olho, que suspendem a lente em sua posição correta e formam coletivamente o **ligamento suspensor da lente**.

A contração do músculo ciliar diminui o tamanho do anel formado pelo corpo ciliar. Isso reduz a tensão sobre o ligamento suspensor da lente. Com isso a lente se torna mais arredondada (relaxada), ocasionando sua acomodação para a visão para perto.

Os processos ciliares contribuem também para a formação do humor aquoso.

### Íris

A íris completa a camada vascular do bulbo do olho anteriormente (Fig. 8.104). Essa estrutura circular, que se projeta externamente a partir do corpo ciliar, é a parte colorida do olho, com uma abertura central (a pupila). Fibras musculares lisas na íris controlam o tamanho da pupila (Fig. 8.106):

■ As fibras dispostas em um padrão circular constituem o **músculo esfíncter da pupila** (Tabela 8.9), que tem

inervação parassimpática – a contração de suas fibras causa a diminuição ou constrição da abertura pupilar.

**Tabela 8.9**

**Músculos intrínsecos do olho**

Músculo	Localização	Inervação	Função
Ciliar	Fibras musculares no corpo ciliar	Parassimpáticos do nervo oculomotor [III]	Contrai o corpo ciliar, relaxa a tensão das lentes, curva as lentes
Ciliar	Fibras musculares no corpo ciliar	Parassimpáticos do nervo oculomotor [III]	Contrai a pupila
Dilatador da pupila	Fibras radiais na íris	Simpáticos do gânglio cervical superior (T1)	Dilata a pupila

■ As fibras dispostas em um padrão radial constituem o **músculo dilatador da pupila**, que tem inervação simpática – a contração de suas fibras ocasiona o aumento ou a dilatação da abertura pupilar.

**Camada mais interna do bulbo do olho**

A camada mais interna do bulbo do olho é a retina (Fig. 8.104). Ela consiste em duas partes. Posterior e lateralmente, encontra-se a **parte óptica da retina**, que é sensível à luz, e anteriormente encontra-se a **parte cega**, que cobre a superfície interna do corpo ciliar e da íris. A junção entre essas partes é uma linha irregular (a **ora serrata**).

**Parte óptica da retina**

A parte óptica da retina consiste em duas camadas, uma camada pigmentada externa e uma camada neural interna:

■ A **camada pigmentada** está firmemente fixada no corioide e continua anteriormente sobre a superfície interna do corpo ciliar e da íris.

■ A **camada neural**, que pode ser subdividida ainda em seus diversos componentes neurais, só está fixada na camada pigmentada em torno do nervo óptico e à ora serrata.

É a camada neural que se separa no caso de um descolamento da retina.

Algumas características óbvias são visíveis na superfície posterior da parte óptica da retina.

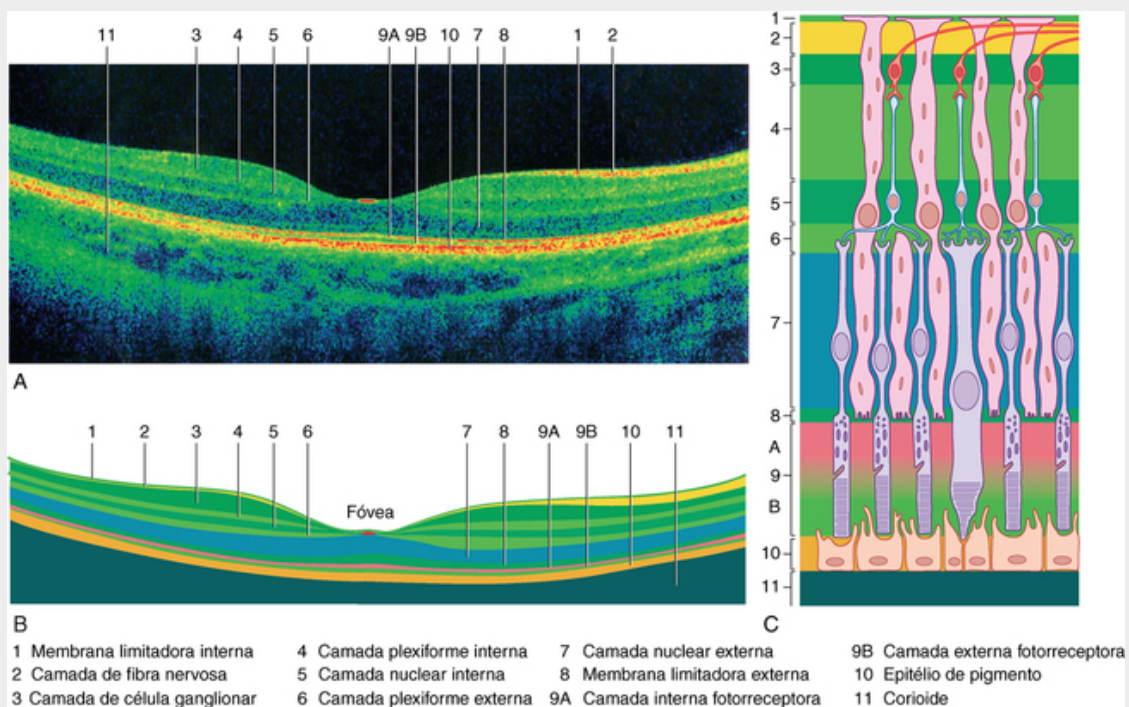
O **disco do nervo óptico** é por onde o nervo óptico sai da retina (Fig. 8.105). Ele é mais claro que a retina circundante, e ramos da artéria central da retina se disseminam externamente a partir desse ponto para supri-la. Como não há células receptoras para luz no disco óptico, ele é designado como um ponto cego na retina.

Lateralmente ao disco óptico, uma área pequena, com coloração amarelada, é a **mácula lútea** com sua depressão central, a **fóvea central** (Fig. 8.105). Esta é a área mais fina da retina, e a sensibilidade visual aí é mais alta que em outros pontos da retina, porque ela tem menos **bastonetes** (células receptoras sensíveis à luz que funcionam em luz fraca e são insensíveis à cor) e mais **cones** (células receptoras sensíveis à luz que respondem à luz forte e são sensíveis à cor).

**Na clínica**

**Tomografia de coerência óptica de alta definição**

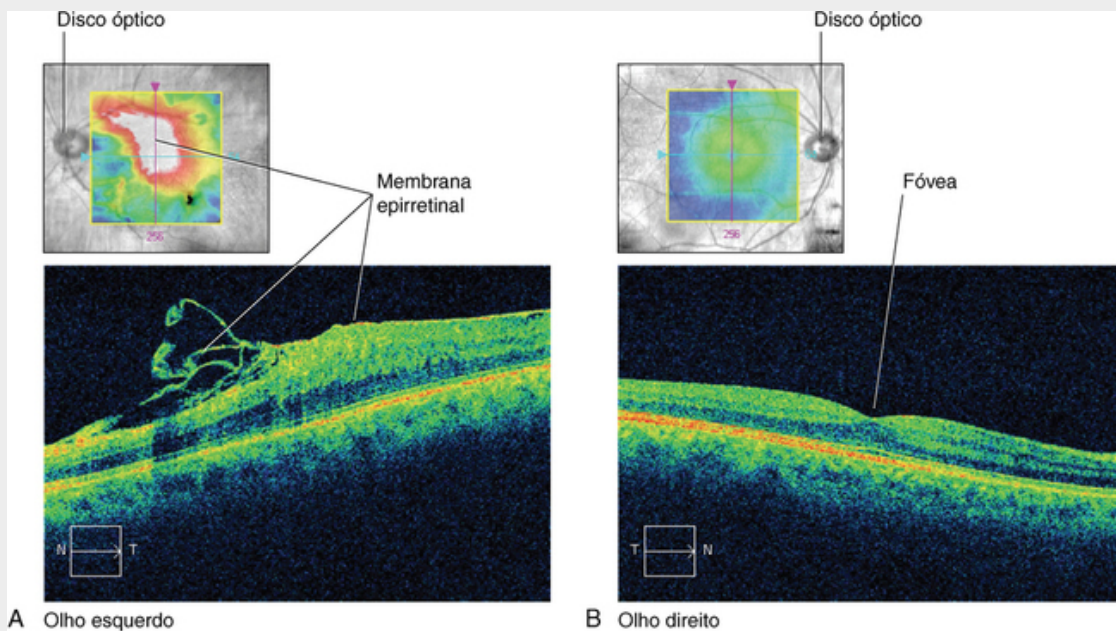
A tomografia de coerência óptica de alta definição (Fig. 8.107) é um procedimento utilizado para obter imagens subsuperficiais de materiais translúcidos ou opacos. É uma técnica similar ao ultrassom, mas em vez de usar som para produzir imagens transversais de alta resolução, utiliza luz. Trata-se de um procedimento particularmente útil no diagnóstico e na gestão de doenças da retina e do nervo óptico.



**FIG. 8.107** Camadas da retina em um olho saudável. **A.** Tomografia de coerência óptica em alta definição (HD-OCT) de um olho saudável. **B.** Diagrama indicando as camadas da retina em uma HD-OCT de um olho saudável. **C.** Diagrama ilustrando as camadas da retina.

## Membrana epirretiniana

A membrana epirretiniana ([Fig. 8.108](#)) é uma fina camada de tecido fibroso que se desenvolve na superfície da retina na área da mácula e que pode causar problemas visuais. Se os problemas forem significativos, pode ser necessária a remoção cirúrgica da membrana.

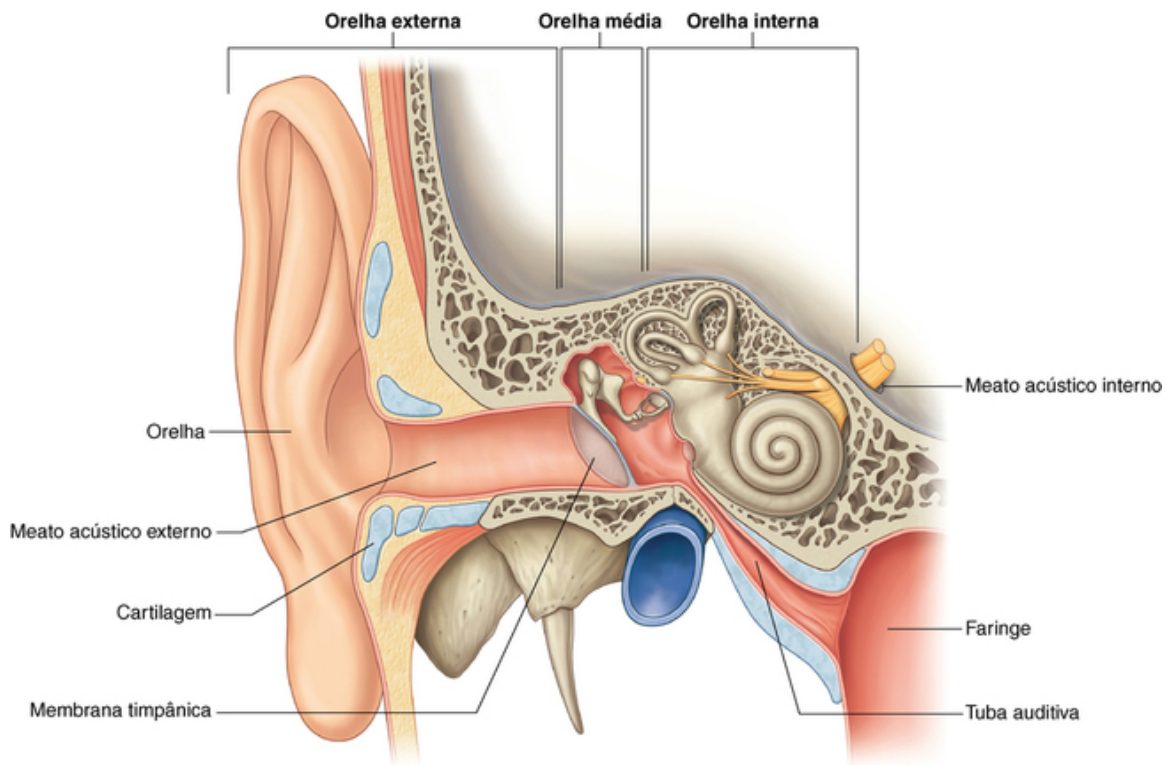


**FIG. 8.108** Tomografia de coerência óptica em alta definição (HD-OCT). **A.** Olho doente. **B.** Olho saudável.

## Orelha

A orelha é o órgão da audição e do equilíbrio. Ela tem três partes ([Fig. 8.109](#)):





**FIG. 8.109** Orelha direita.

- A primeira parte é a **orelha externa**, que consiste na parte fixada no aspecto lateral da cabeça e no canal que segue internamente.
- A segunda parte é a **orelha média** – uma cavidade na parte petrosa do osso temporal limitada lateralmente, separada do canal externo por uma membrana e ligada internamente à faringe por um tubo estreito.
- A terceira parte é a **orelha interna**, que consiste em uma série de cavidades na parte petrosa do osso temporal, entre a orelha média, lateralmente, e o meato acústico interno, medialmente.

A orelha interna converte os sinais mecânicos recebidos da orelha média, que começam como um som capturado pela orelha externa, em sinais elétricos para a transferência de informações para o encéfalo. A orelha interna contém igualmente receptores que detectam movimento e posição.

### Orelha externa

A orelha externa consiste em duas partes. A parte que se projeta da lateral da cabeça é a **orelha**, e o canal dirigido internamente é o **meato acústico externo**.

#### Orelha

A orelha está na lateral da cabeça e ajuda a capturar sons. Ela consiste em cartilagem coberta de pele e é disposta em um padrão de elevações e depressões diversas (Fig. 8.110).



**FIG. 8.110** Orelha.

A grande margem externa da orelha é a **hélice**. Ela termina inferiormente no lóbulo, a única parte da orelha não sustentada por cartilagem.

O centro oco da orelha é a **concha da orelha**. O meato acústico externo sai das profundezas dessa área.

Imediatamente anterior à abertura do meato acústico externo, em frente à concha, há uma elevação (o **trago**). Em oposição ao trago e acima do **lóbulo** há outra elevação (o **antitrago**). Uma borda curva menor, paralela e anterior à hélice, é a **anti-hélice**.

### Músculos

Numerosos músculos intrínsecos e extrínsecos se associam à orelha:

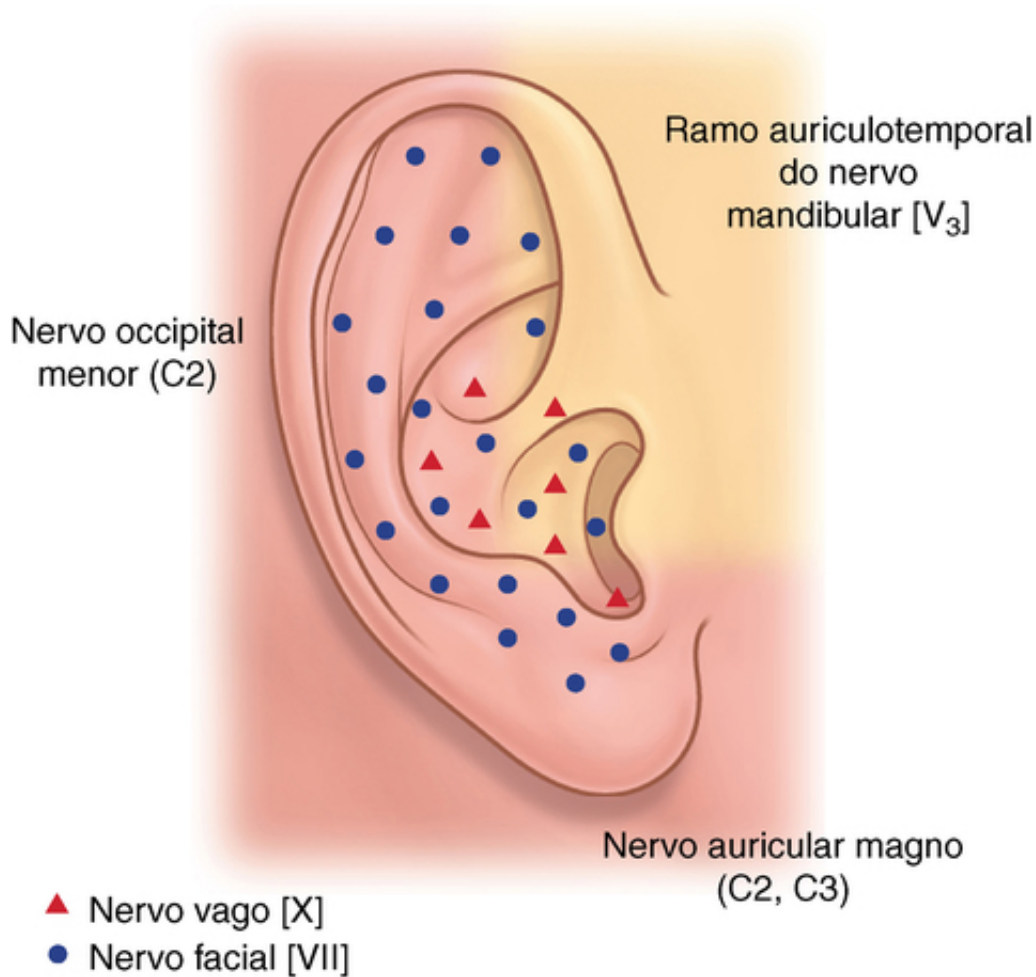
- Os músculos intrínsecos passam entre as partes cartilagíneas da orelha e podem mudar a forma dela.
- Os músculos extrínsecos e os músculos auriculares anterior, superior e posterior vão do couro cabeludo, ou do crânio, até a orelha e também podem contribuir para seu posicionamento.

Ambos os grupos de músculos são inervados pelo nervo facial [VII].

### Inervação

A inervação sensitiva da orelha provém de muitas fontes (Fig. 8.111):





**FIG. 8.111** Inervação sensorial da orelha.

- As superfícies externas mais superficiais da orelha são supridas pelo nervo auricular magno (partes anteroinferior e posteroinferior) e pelo nervo occipital menor (parte posterossuperior) do plexo cervical e pelo ramo auriculotemporal do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] (parte anterossuperior).
- As partes mais profundas da orelha são supridas pelo nervo vago [X] (o ramo auricular) e pelo nervo facial [VII], que envia um ramo ao ramo auricular do nervo vago [X].

### Vasos

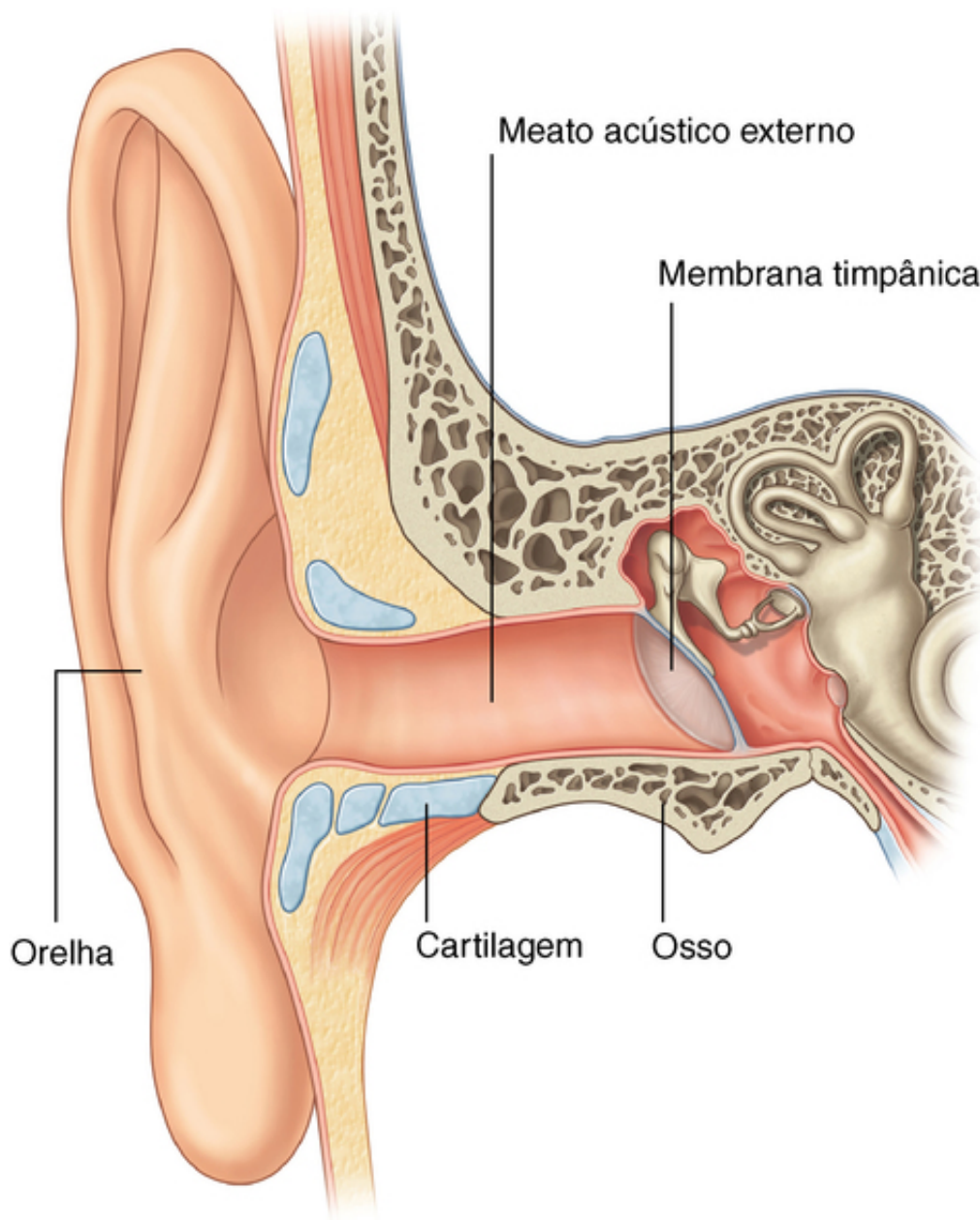
O suprimento arterial para a orelha provém de numerosas fontes. A artéria carótida externa dá origem à artéria auricular posterior; a artéria temporal superficial origina ramos auriculares anteriores e a artéria occipital supre um ramo auricular.

A drenagem venosa se dá por vasos que acompanham as artérias.

A drenagem linfática da orelha segue anteriormente até os linfonodos parotídeos e posteriormente até os linfonodos mastóideos e possivelmente até os linfonodos cervicais profundos superiores.

### Meato acústico externo

O meato acústico externo se estende da parte mais profunda da concha à **membrana timpânica** (tímpano), em uma distância de aproximadamente 2,5 cm (Fig. 8.112). Suas paredes consistem em cartilagem e osso. O terço lateral é formado de extensões cartilagíneas de algumas das cartilagens auriculares e os dois terços mediais são um túnel ósseo no osso temporal.



**FIG. 8.112** Meato acústico externo.

Em toda a sua extensão o meato acústico externo é coberto de pele, parte da qual contém pelos e glândulas sudoríferas modificadas que produzem o **cerume** (cera do ouvido). Seu diâmetro varia, sendo mais largo lateralmente e mais estreito medialmente.

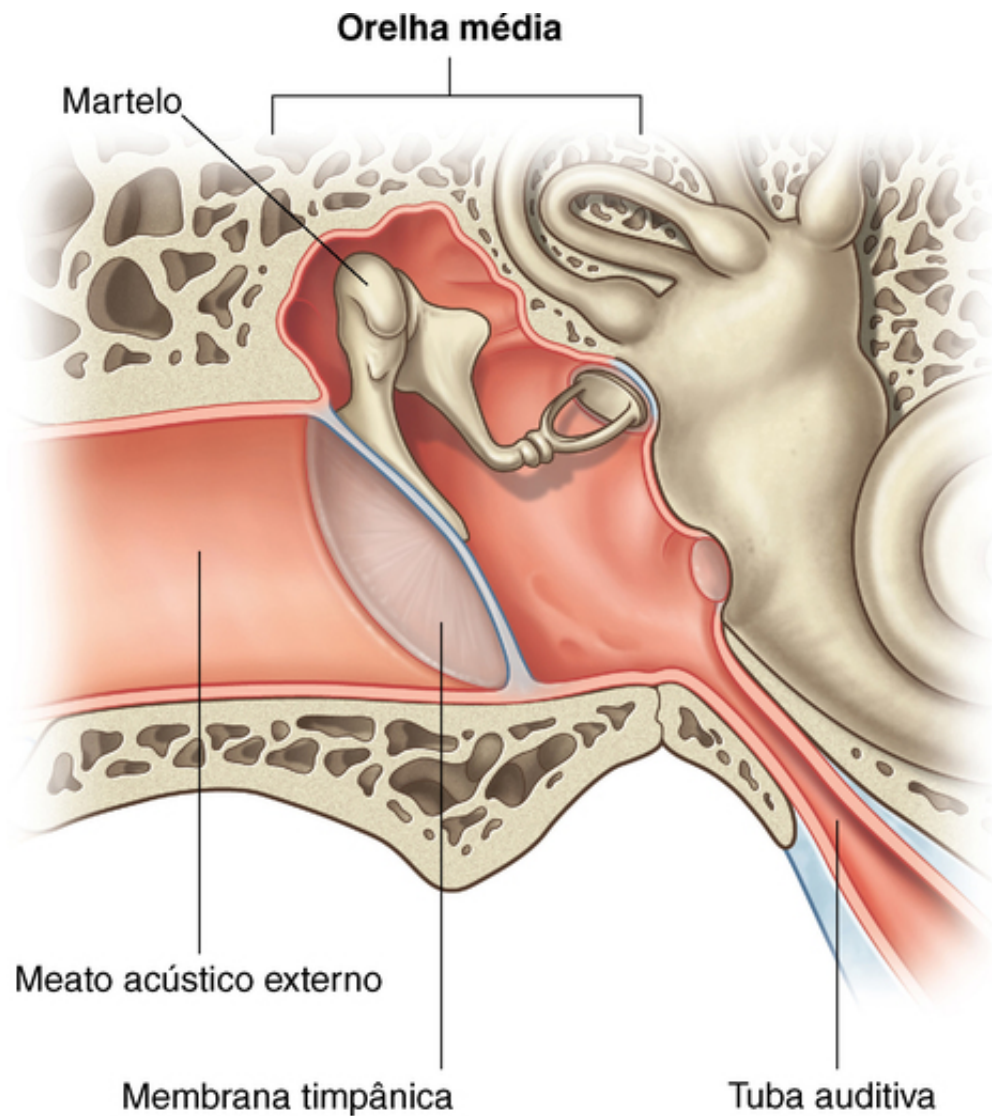
O trajeto do meato acústico externo não é em linha reta. A partir da abertura externa ele segue para cima em uma direção anterior, volta-se depois em direção ligeiramente posterior, ainda se dirigindo para cima e, finalmente, se vira novamente, em uma direção anterior, com uma ligeira descida. Para fins de exame, a observação do meato acústico externo e da membrana timpânica pode ser melhorada puxando-se a orelha em uma direção superior, posterior e ligeiramente lateral.

### Inervação

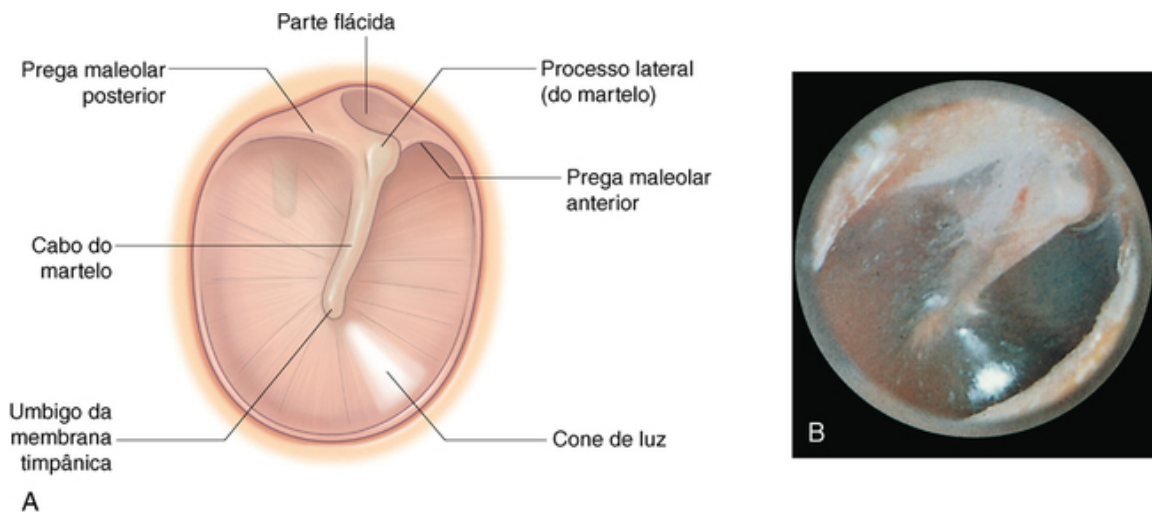
A inervação sensitiva do meato acústico externo provém de vários nervos cranianos. Os estímulos sensitivos principais seguem por ramos do nervo auriculotemporal, um ramo do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] (paredes anteriores e superiores) e pelo ramo auricular do nervo vago [X] (paredes posteriores e inferiores). Uma estimulação sensitiva de menor importância pode vir também de um ramo do nervo facial [VII] ao ramo auricular do nervo vago [X].

### Membrana timpânica

A membrana timpânica separa o meato acústico externo da orelha média (Figs. 8.113 e 8.114). Ela é angulada, inclinando-se medialmente de cima para baixo e de posterior para anterior. Sua superfície lateral, portanto, está voltada íferoanteriormente. Ela consiste em uma região central de tecido conjuntivo revestida de pele por fora e de membrana mucosa por dentro.



**FIG. 8.113** Ouvido médio.



**FIG. 8.114** Membrana timpânica (orelha direita). **A.** Diagrama. **B.** Vista otoscópica.

Em torno da periferia da membrana timpânica um **anel fibrocartilágineo** se fixa na parte timpânica do osso temporal. Em seu centro é produzida uma concavidade pela fixação em sua superfície interna da extremidade inferior do **cabo do martelo**, parte do osso martelo na orelha média. Esse ponto de fixação é o **umbigo da membrana timpânica**.

Anteroinferiormente ao umbigo da membrana timpânica, um forte reflexo luminoso, designado cone de luz, é geralmente visível ao se examinar a membrana timpânica com o auxílio de um otoscópio.

Superiormente ao umbigo, em uma direção anterior, fica a fixação do restante do cabo do martelo (Fig. 8.114). Na extremidade mais superior dessa linha de fixação, uma pequena saliência na membrana marca a posição do **processo lateral** do martelo em sua projeção contra a superfície interna da membrana timpânica. Estendendo-se para fora, a partir dessa elevação na superfície interna da membrana, encontram-se as **pregas maleares anterior** e **posterior**. Superiormente a essas pregas a membrana timpânica é fina e frouxa (a **parte flácida**), enquanto o restante da membrana é espesso e retesado (a **parte tensa**).

### Inervação

A inervação das superfícies externa e interna da membrana timpânica se dá por vários nervos cranianos:

- A inervação sensitiva da pele, na superfície externa da membrana timpânica, é realizada principalmente pelo nervo auriculotemporal, um ramo do nervo mandibular [ $V_3$ ], com participação adicional do ramo auricular do nervo vago [X], uma pequena contribuição de um ramo do nervo facial [VII] e possivelmente uma contribuição do nervo glossofaríngeo [IX].
- A inervação sensitiva da membrana mucosa na superfície interna da membrana timpânica é totalmente efetuada pelo nervo glossofaríngeo [IX].

## Na clínica

### Exame da orelha

A orelha tem três componentes – a orelha externa, a orelha média e a orelha interna.

O exame clínico é realizado para avaliar a audição e o equilíbrio. Exames adicionais envolvem o uso de otoscópio ou outras técnicas de aquisição de imagens.

### Orelha externa

A orelha externa é examinada facilmente. O meato acústico externo e a membrana timpânica requerem um exame otoscópico (Fig. 8.114B). O otoscópio é um dispositivo pelo qual uma luz é inserida para favorecer a inspeção do meato acústico externo e da membrana timpânica.

O exame começa segurando-se delicadamente o aspecto posterossuperior da orelha e efetuando-se sua retração para tornar reto o meato acústico externo. A membrana timpânica normal é relativamente translúcida e tem coloração cinza-avermelhada. O cabo do martelo é visível próximo ao centro da membrana timpânica. Um cone de luz é sempre demonstrado na posição de cinco horas.

### Orelhas média e interna

A orelha média é investigada por TC e RM para visualizar o martelo, a bigorna e o estribo. Determina-se a relação desses ossos com a orelha média e se identificam quaisquer massas.

A orelha interna também é avaliada por TC e RM.

## Na clínica

### Otite externa

A otite externa é uma condição dolorosa resultante de uma infecção no meato acústico externo. Ela ocorre frequentemente em nadadores.

## Na clínica

### Ouvido de surfista

O ouvido de surfista, condição prevalente entre indivíduos que surfam ou nadam em águas frias, resulta do desenvolvimento de uma “massa óssea” no meato acústico externo. O crescimento de tal massa eventualmente restringe o meato e reduz a audição no ouvido afetado.

## Na clínica

### Perfuração da membrana timpânica

Embora a perfuração da membrana timpânica (tímpano) tenha muitas causas, a infecção traumática ainda é uma das causas mais comuns hoje.

Muitas rupturas da membrana timpânica tendem a se consolidar espontaneamente, mas a intervenção cirúrgica pode ser necessária se a ruptura for grande.

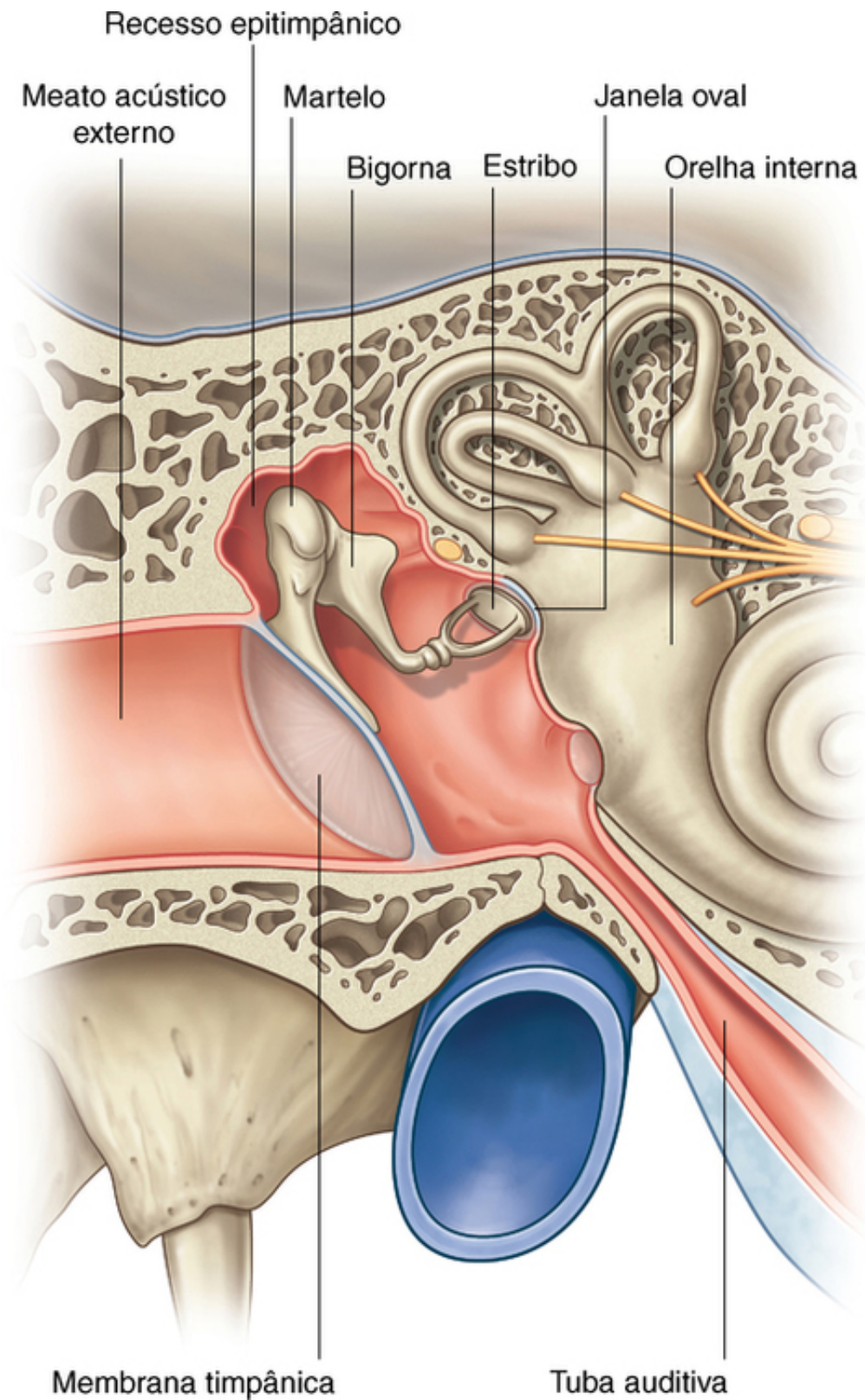
Periodicamente, pode ser necessário penetrar na orelha média através da membrana timpânica. Como a corda do tímpano passa no terço superior da membrana timpânica, as incisões são sempre abaixo desse nível. O suprimento sanguíneo mais rico ao aspecto posterior da membrana timpânica determina a abordagem cirúrgica padrão pelo aspecto posteriorinferior.

A otite média (inflamação da parte média do ouvido) é comum e pode levar à perfuração da membrana timpânica. Ela geralmente pode ser tratada com antibióticos. Se a infecção persistir, a alteração inflamatória crônica pode lesionar a cadeia ossicular e outras estruturas na orelha média, produzindo surdez.

## Orelha média

A orelha média é um espaço cheio de ar revestido de membrana mucosa no osso temporal, entre a membrana timpânica, lateralmente, e a parede lateral da orelha interna, medialmente. Ela é descrita como consistindo de duas partes ([Fig. 8.115](#)):





**FIG. 8.115** Partes do ouvido médio.

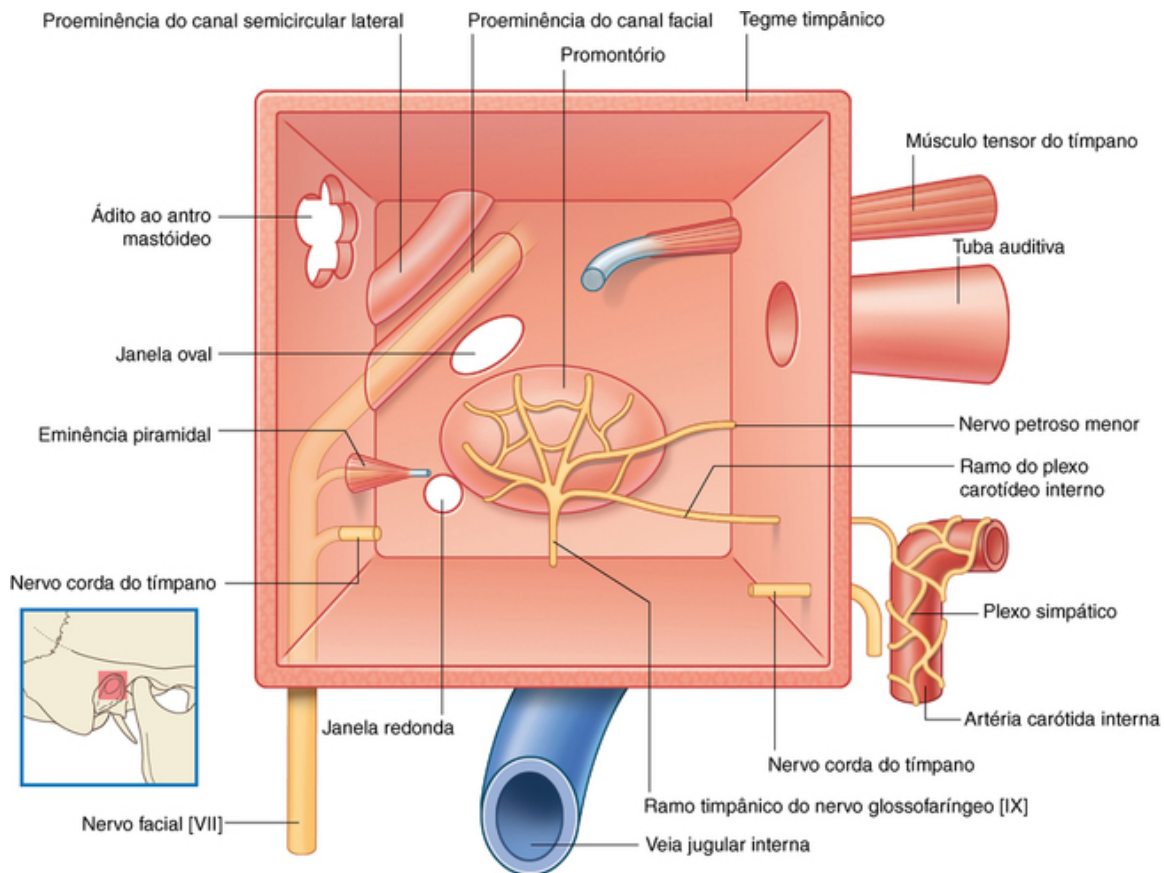
- a **cavidade timpânica** imediatamente adjacente à membrana timpânica;
- o **recesso epitimpânico** superiormente.

A orelha média se comunica com a área mastoide, posteriormente, e com a parte nasal da faringe (pela tuba auditiva), anteriormente. Sua função é transmitir vibrações da membrana timpânica pela cavidade da orelha média até a orelha interna. Ela faz isso por meio de três ossos interligados, porém móveis, que preenchem o espaço entre a membrana timpânica e a orelha interna. Esses ossos são o martelo (ligado à membrana timpânica), a bigorna (ligada ao martelo por uma articulação sinovial) e o estribo (ligado à bigorna por uma

articulação sinovial e fixado na parede lateral da orelha interna na janela do vestíbulo).

### Limites

A orelha média tem teto, assoalho e paredes anteriores, posteriores, mediais e laterais (Fig. 8.116).



**FIG. 8.116** Partes do ouvido médio direito.

### Parede tegmental

A parede tegmental (teto) da orelha média consiste em uma fina camada de osso, que separa a orelha média da fossa média do crânio. Essa camada de osso é o tegme timpânico, na superfície anterior da parte petrosa do osso temporal.

### Parede jugular

A parede jugular (assoalho) da orelha média consiste em uma fina camada de osso que a separa da veia jugular interna. Ocasionalmente, o assoalho é espessado pela presença de células aéreas mastóideas.

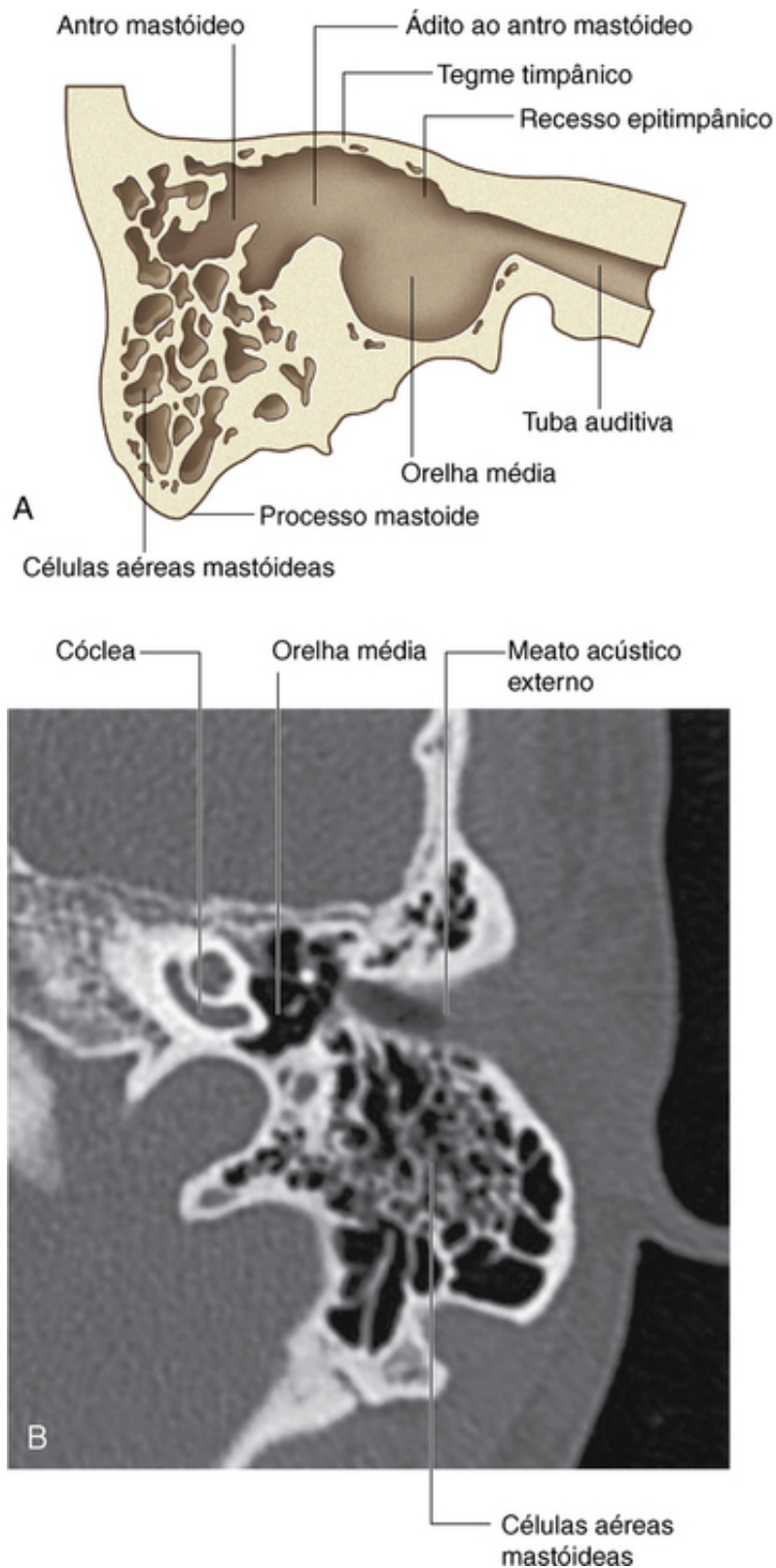
Próximo à borda medial do assoalho encontra-se uma pequena abertura, através da qual o nervo timpânico, ramo do nervo glossofaríngeo [IX], entra na orelha média.

### Parede membranácea

A parede membranácea (lateral) da orelha média consiste quase que totalmente na membrana timpânica, porém, como a membrana timpânica não se estende superiormente até o recesso epitimpânico, a parte superior da parede membranácea da orelha média é a parede óssea lateral do recesso epitimpânico.

### Parede mastóidea

A parede mastóidea (posterior) da orelha média é apenas parcialmente completa. A parte inferior dessa parede consiste em uma partição óssea entre a cavidade timpânica e as células aéreas mastóideas. Superiormente, o recesso epitimpânico é contínuo com o **ádito ao antro mastóideo** (Figs. 8.116 e 8.117).



**FIG. 8.117** Antro mastóideo e ossos adjacentes. **A.** Diagrama. **B.** Tomografia computadorizada de alta definição da orelha esquerda (osso temporal petroso).

Em associação com a parede mastóidea encontram-se:

- a eminência piramidal, uma pequena elevação pela qual o tendão do músculo estapédio entra na orelha média, e
- a abertura pela qual o nervo corda do tímpano, ramo do nervo facial [VII], entra na orelha média.

**Parede anterior**

A parede carótica da orelha média é apenas parcialmente completa. A parte inferior consiste em uma fina camada de osso que separa a cavidade timpânica da artéria carótida interna. Superiormente, a parede é deficiente devido à presença de:

- uma grande abertura para a entrada da tuba auditiva na orelha média; e
- uma abertura menor para o canal que contém o músculo tensor do tímpano.

O forame para a saída da orelha média do nervo corda do tímpano se associa a essa parede (Fig. 8.116).

### Parede labiríntica

A parede labiríntica (medial) da orelha média é também a parede lateral da orelha interna. Uma estrutura proeminente nessa parede é uma saliência arredondada (o **promontório**), produzida pela espiral basal da **cóclea**, que é uma estrutura da orelha interna envolvida na audição (Fig. 8.116).

Em associação com a membrana mucosa que cobre o promontório há um plexo de nervos (o **plexo timpânico**), que consiste principalmente em contribuições do ramo timpânico do nervo glossofaríngeo [IX] e de ramos do plexo carótico interno. Ele supre a membrana mucosa da orelha média, a área mastóidea e a tuba auditiva.

Além disso, um ramo do plexo timpânico (o nervo petroso menor) sai do promontório e da orelha média, passa pela superfície anterior da parte petrosa do osso temporal e sai da fossa média do crânio pelo forame oval, entrando no gânglio ótico. Outras estruturas associadas à parede labiríntica são duas aberturas, as janelas do vestíbulo e da cóclea, e duas elevações proeminentes (Fig. 8.116):

- A **janela do vestíbulo** é posterossuperior ao promontório; é o ponto de fixação da **base do estribo** e termina a cadeia de ossos que transferem vibrações, iniciadas pela membrana timpânica, à cóclea da orelha interna.
- A **janela da cóclea** é posteroinferior ao promontório.
- Posterior e superiormente à janela do vestíbulo, na parede medial, encontra-se a **proeminência do canal facial**, uma saliência óssea produzida pelo nervo facial [VII] em seu canal que atravessa o osso temporal.
- Imediatamente acima e posteriormente à proeminência do canal facial há uma saliência óssea mais larga (**proeminência do canal semicircular lateral**), produzida pelo canal semicircular lateral, que é uma estrutura envolvida na detecção de movimentos.

### Área mastóidea

Posteriormente ao recesso epitimpânico da orelha média encontra-se o ádito ao antro mastóideo, que é a abertura do antro mastóideo (Fig. 8.117).

O **antro mastóideo** é uma cavidade contínua com coleções de espaços cheios de ar (as **células mastóideas**) em toda a parte mastoide do osso temporal, incluindo o processo mastoide. O antro mastóideo é separado da fossa média do crânio acima dele apenas pelo tegme timpânico delgado.

A membrana mucosa que reveste as células aéreas mastoideas é contínua com a membrana mucosa em toda a extensão da orelha média. Por essa razão, as infecções na orelha média podem se disseminar facilmente para a área mastóidea.

### Na clínica

#### Mastoidite

A infecção no antro mastóideo e nas células mastóideas é geralmente secundária a uma infecção da orelha média. As células mastóideas proporcionam excelente meio de cultura para infecções. Pode ocorrer também infecção óssea (osteomielite), disseminando-se para a fossa média do crânio.

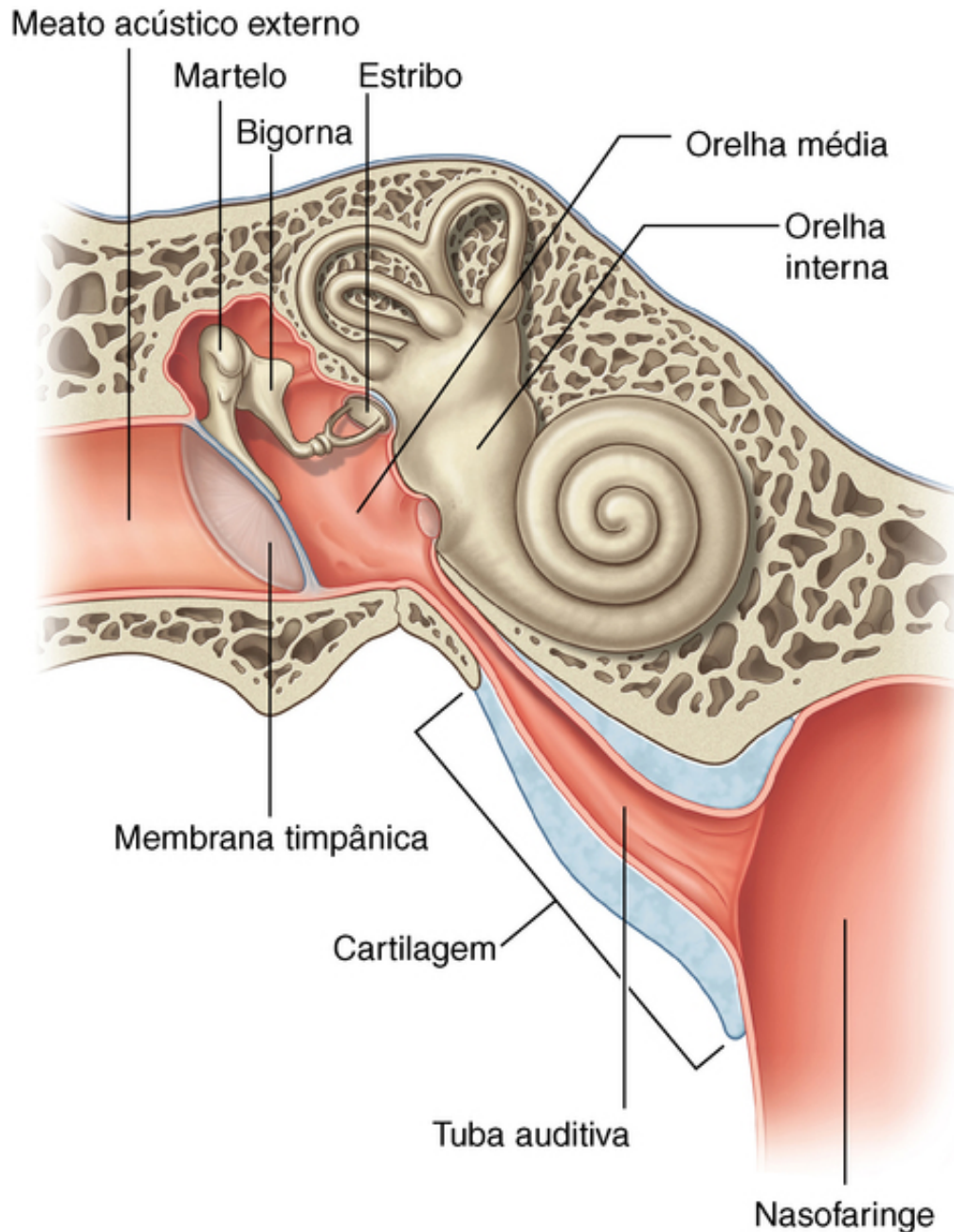
A drenagem do pus nas células aéreas mastóideas é necessária e há numerosas abordagens para se fazer isso. Ao se proceder a esse tipo de cirurgia, é extremamente importante tomar cuidado para não lesionar a parede mastóidea da orelha média, para evitar lesão no nervo facial [VII]. Qualquer ruptura da lâmina interna da abóbada craniana pode permitir a entrada de bactérias na cavidade do crânio e, conseqüentemente, uma meningite ocorrerá.

### Tuba auditiva

A tuba auditiva liga a orelha média à parte nasal da faringe (Fig. 8.118) e iguala a pressão de ambos os lados da



membrana timpânica. Sua abertura na orelha média é na parede anterior, e a partir daí ela se estende para frente, medialmente e para baixo, entrando na parte nasal da faringe, em um ponto imediatamente posterior ao meato inferior da cavidade nasal. Ele consiste em:



**FIG. 8.118** Tuba auditiva.

- uma **parte óssea** (o terço mais próximo da orelha média); e
- uma **parte cartilaginosa** (os dois terços restantes).

A abertura da parte óssea é claramente visível na superfície inferior do crânio, na junção das partes escamosa e petrosa do osso temporal, imediatamente posterior ao forame oval e ao forame espinhoso.

### Vasos

O suprimento arterial da tuba auditiva provém de diversas fontes. Há ramos que se originam da **artéria faríngea ascendente** (um ramo da artéria carótida externa) e dois ramos da artéria maxilar (a artéria meníngea média e a artéria do canal pterigóideo).

A drenagem venosa da tuba auditiva é para o plexo venoso pterigóideo, na fossa infratemporal.

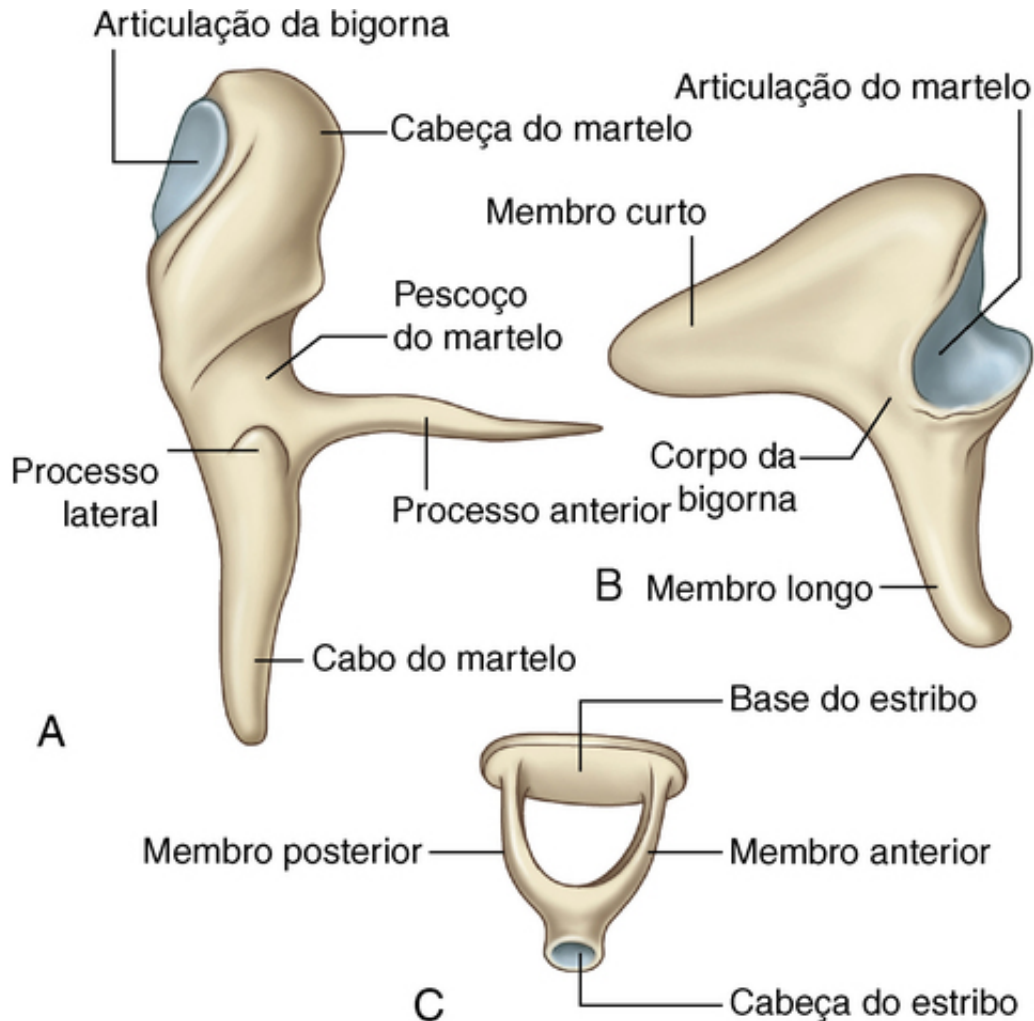


## Inervação

A inervação da membrana mucosa que reveste a tuba auditiva provém principalmente do plexo timpânico, porque ela é contínua com a membrana mucosa que reveste a cavidade timpânica, a superfície interna da membrana timpânica e o antro mastóideo e as células mastóideas. Esse plexo recebe sua contribuição principal do nervo timpânico, um ramo do nervo glossofaríngeo [IX].

## Ossículos da audição

Os ossos da orelha média consistem em martelo, bigorna e estribo. Eles formam uma cadeia óssea através da orelha média, da membrana timpânica à janela do vestíbulo da orelha interna (Fig. 8.119).



**FIG. 8.119** Ossículos auditivos. A. Martelo. B. Bigorna. C. Estribo.

Os músculos associados aos ossículos da audição modulam o movimento durante a transmissão de vibrações.

## Martelo

O martelo é o maior dos ossículos da audição e se fixa na membrana timpânica. As partes identificáveis incluem a **cabeça do martelo**, o **colo do martelo**, os **processos anterior e lateral** e o **cabo do martelo** (Fig. 8.119). A cabeça do martelo é a parte superior arredondada do martelo no recesso epitimpânico. Sua superfície superior se articula com a bigorna.

Inferiormente à cabeça do martelo fica o colo estreitado do martelo e abaixo disso encontram-se os processos anterior e lateral:

- O processo anterior se fixa, por um ligamento, na parede anterior da orelha média.
- O processo lateral se fixa nas pregas maleares anterior e posterior da membrana timpânica.

A extensão descendente do martelo, abaixo dos processos anterior e lateral, é o cabo do martelo, que se fixa na membrana timpânica.

### Bigorna

O segundo osso na série de ossículos da audição é a bigorna. Ela consiste em **corpo da bigorna** e **ramos longo e curto** (Fig. 8.119):

- O corpo dilatado da bigorna se articula com a cabeça do martelo e se encontra no recesso epitimpânico.
- O ramo longo se estende para baixo, a partir do corpo, paralelamente ao cabo do martelo, e termina inclinando-se medialmente e se articulando ao estribo.
- O ramo curto se estende posteriormente e se fixa, por um ligamento, na parede posterossuperior da orelha média.

### Estribo

O estribo é o osso mais medial na cadeia óssea e se fixa na janela do vestíbulo. Ele consiste em **cabeça do estribo**, **ramos anterior e posterior** e **base do estribo** (Fig. 8.119):

- A cabeça do estribo está orientada lateralmente e se articula com o processo longo da bigorna.
- Os dois ramos se separam um do outro e se fixam na base oval.
- A base do estribo se ajusta à janela do vestíbulo, na parede labiríntica da orelha média.

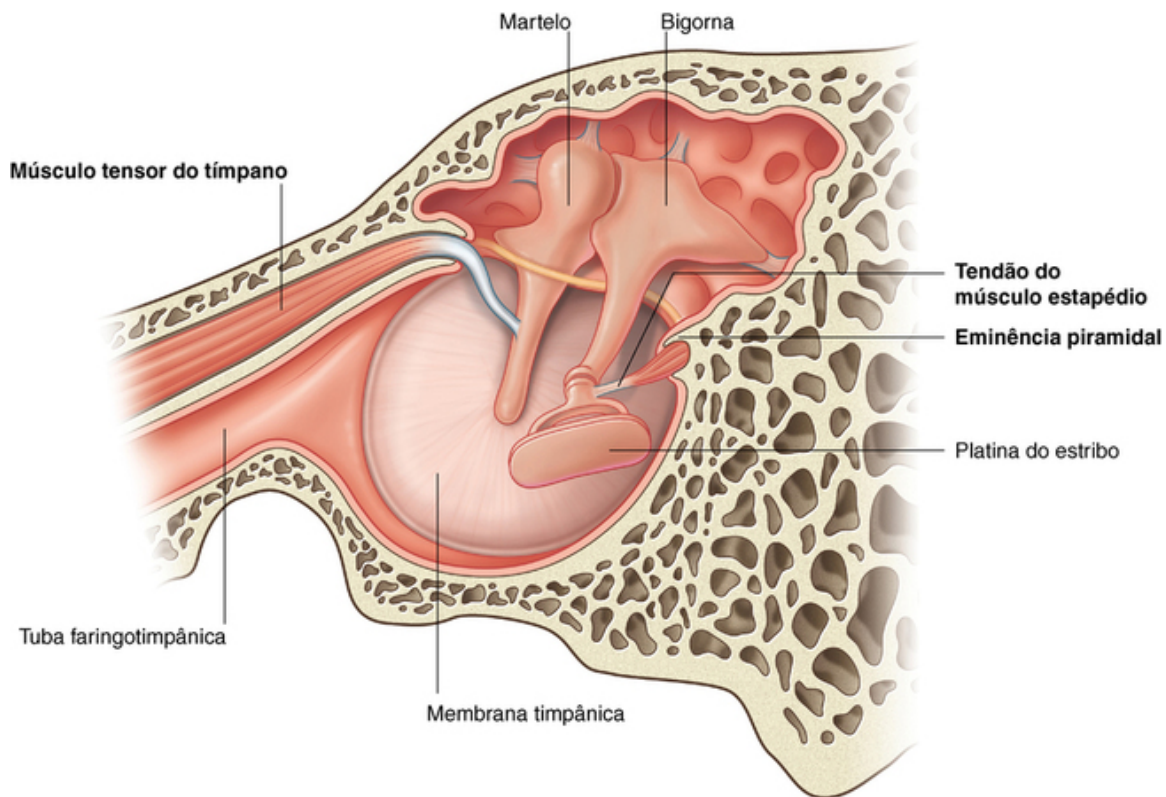
### Músculos associados aos ossículos

Dois músculos se associam aos ossículos da orelha média – o tensor do tímpano e o estapédio (Fig. 8.120 e Tabela 8.10).

**Tabela 8.10**

#### Músculos do ouvido médio

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Tensor do tímpano	Parte cartilaginosa da tuba auditiva, asa maior do esfenoide, seu próprio canal	Parte superior do cabo do martelo	Ramo do nervo mandibular [V3]	Contração traciona a alça do martelo medialmente, tensionando a membrana timpânica
Estapédio	Fixado à parte interna da eminência piramidal	Pescoço do estribo	Ramo do nervo facial [VII]	Contração traciona o estribo posteriormente, evitando oscilação excessiva



**FIG. 8.120** Músculos associados aos ossículos auditivos (orelha direita).

### Tensor do tímpano

O músculo tensor do tímpano se situa em um canal ósseo, acima da tuba auditiva. Ele se origina da parte cartilaginosa da tuba auditiva, da asa maior do esfenóide e de seu próprio canal ósseo e passa por esse canal em uma direção posterior, terminando em um tendão arredondado que se insere na parte superior do cabo do martelo.

A inervação do músculo tensor do tímpano se dá por um ramo do nervo mandibular [V3].

A contração do músculo tensor do tímpano puxa medialmente o cabo do martelo. Isso tensiona a membrana timpânica, reduzindo a força das vibrações em resposta a ruídos altos.

### Estapédio

O músculo estapédio é um músculo muito pequeno que se origina do interior da eminência piramidal, uma pequena projeção na parede mastóidea da orelha média (Fig. 8.120). Seu tendão emerge do ápice da eminência piramidal e segue para frente a para se fixar na superfície posterior do colo do estribo.

O estapédio é inervado por um ramo do nervo facial [VII].

A contração do músculo estapédio, geralmente em resposta a ruídos altos, puxa posteriormente o estribo e impede uma oscilação excessiva.

### Vasos

Numerosas artérias suprem as estruturas na orelha média:

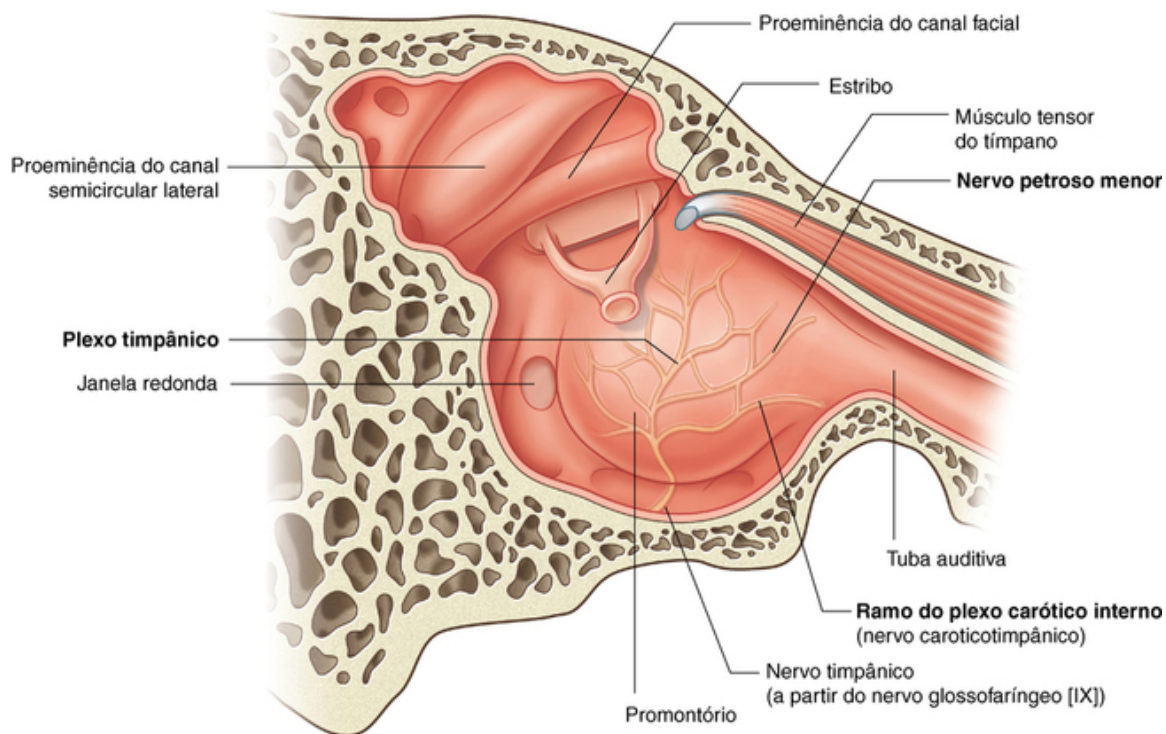
- os dois maiores ramos são a **artéria timpânica** da artéria maxilar e o **ramo mastóideo** das artérias occipital ou auricular posterior; e
- os ramos menores vêm da artéria meníngea média, da artéria faríngea ascendente e da artéria do canal pterigóideo e os ramos timpânicos, da artéria carótida interna.

A drenagem venosa da orelha média retorna ao plexo venoso pterigóideo e ao seio petroso superior.

### Inervação

O plexo timpânico inerva a membrana mucosa que reveste as paredes e o conteúdo da orelha média, que inclui a área mastóidea e a tuba auditiva. Ele é formado pelo nervo timpânico, um ramo do nervo glossofaríngeo [IX], e de ramos do plexo carótico interno. O plexo timpânico ocorre na membrana mucosa que cobre o

promontório, que é a saliência arredondada na parede labiríntica da orelha média (Fig. 8.121).



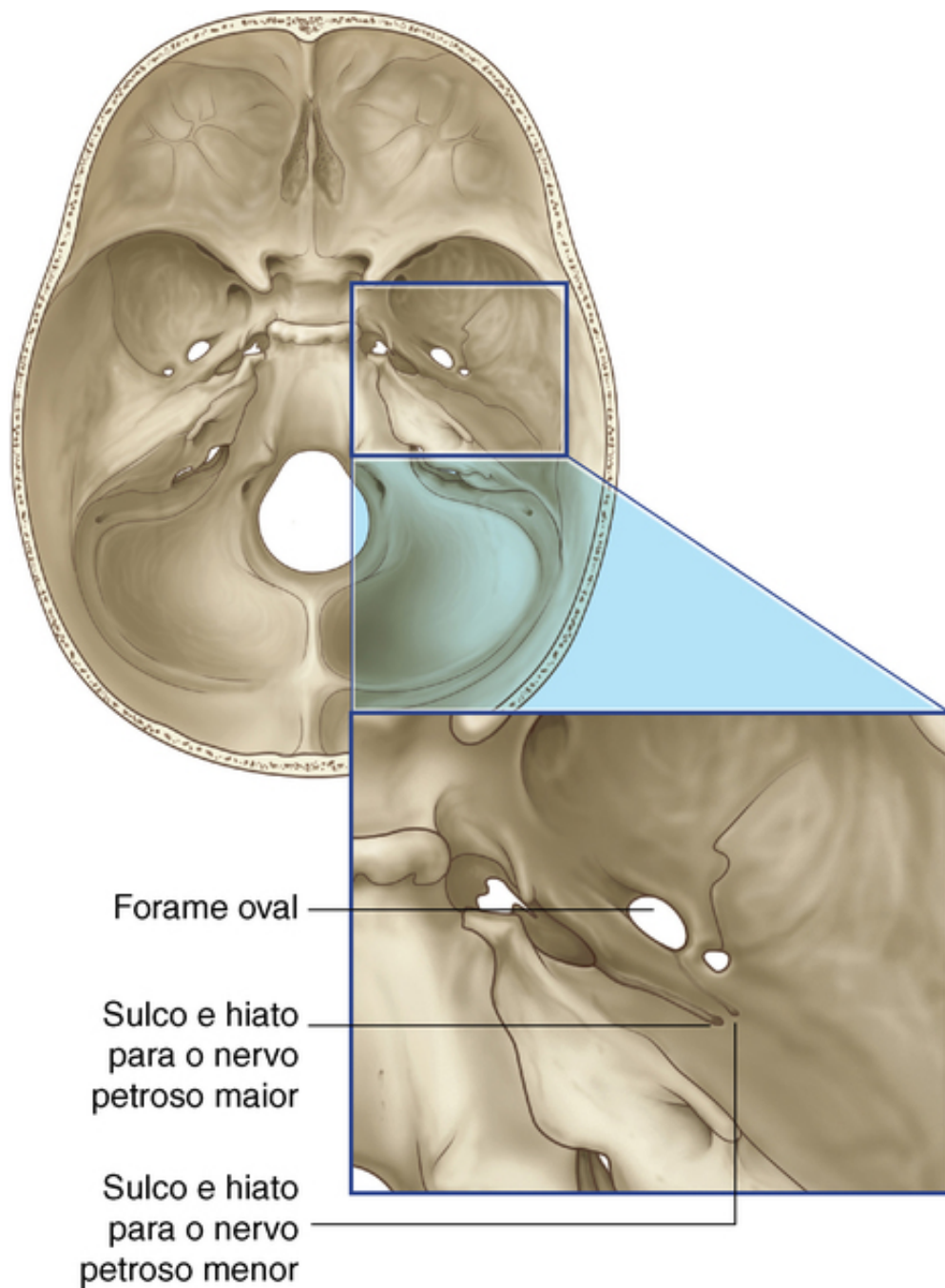
**FIG. 8.121** Inervação do ouvido médio.

Ao sair do crânio pelo forame oval, o nervo glossofaríngeo [IX] emite o nervo tímpanico. Esse ramo entra novamente no crânio por um pequeno forame e segue pelo osso até a orelha média.

Uma vez na orelha média, o nervo tímpanico forma o **plexo timpânico** juntamente com ramos do plexo de nervos que circundam a artéria carótida interna (**nervos caroticotímpanicos**). Ramos do plexo timpânico suprem as membranas mucosas da orelha média, incluindo a tuba auditiva e a área mastóidea.

O plexo timpânico também emite um ramo importante (o nervo petroso menor), que supre as fibras pré-ganglionares parassimpáticas para o gânglio ótico (Fig. 8.121).

O nervo petroso menor deixa a área do promontório, sai da orelha média, segue pela parte petrosa do osso temporal e sai para a superfície anterior da parte petrosa do osso temporal por um hiato logo abaixo do hiato do canal do nervo petroso maior (Fig. 8.122). Ele continua diagonalmente através da superfície anterior do osso temporal antes de sair da fossa média do crânio pelo forame oval. Depois de sair do crânio ele entra no gânglio ótico.

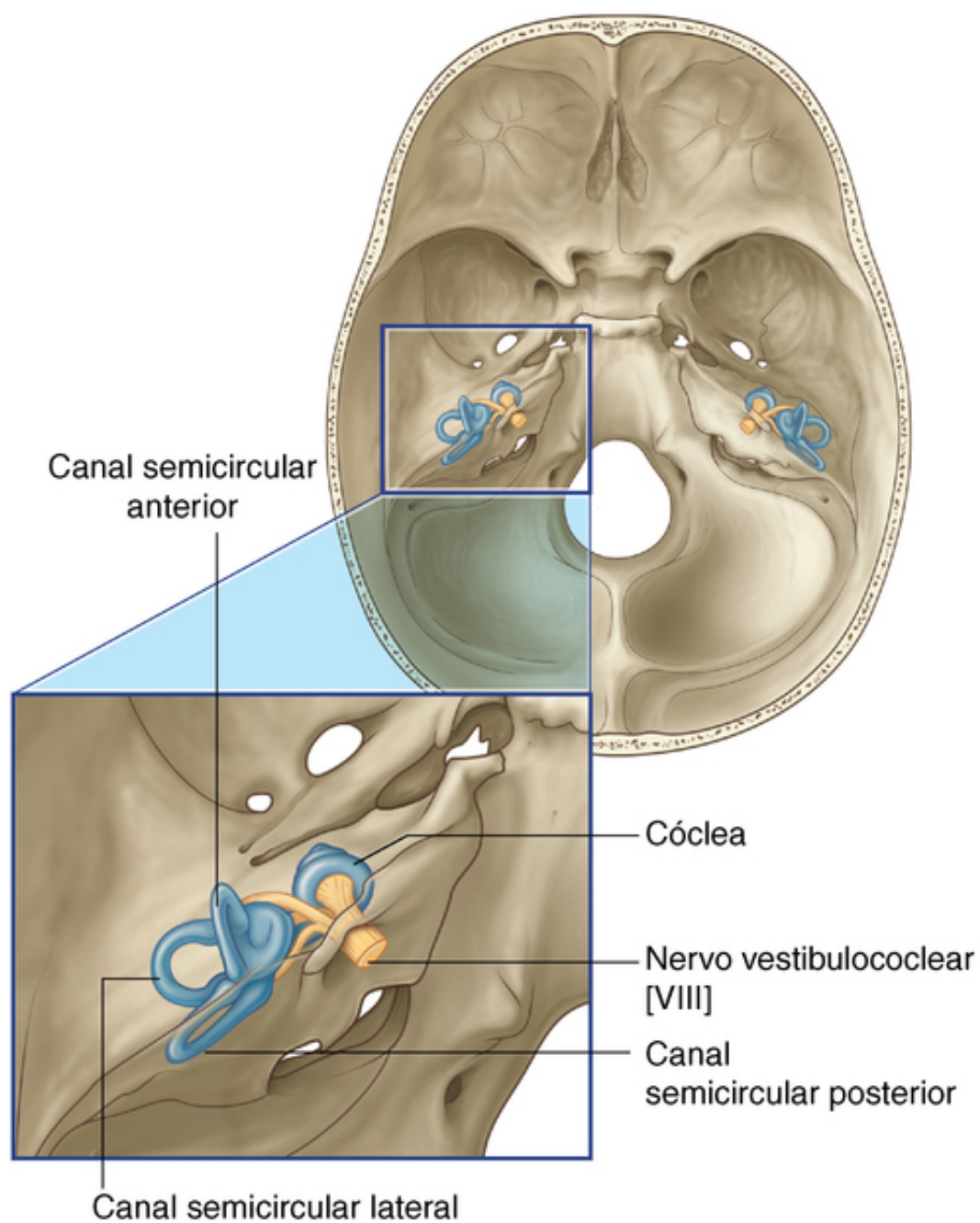


**FIG. 8.122** Sulcos e hiatos dos nervos petrosos maior e menor.

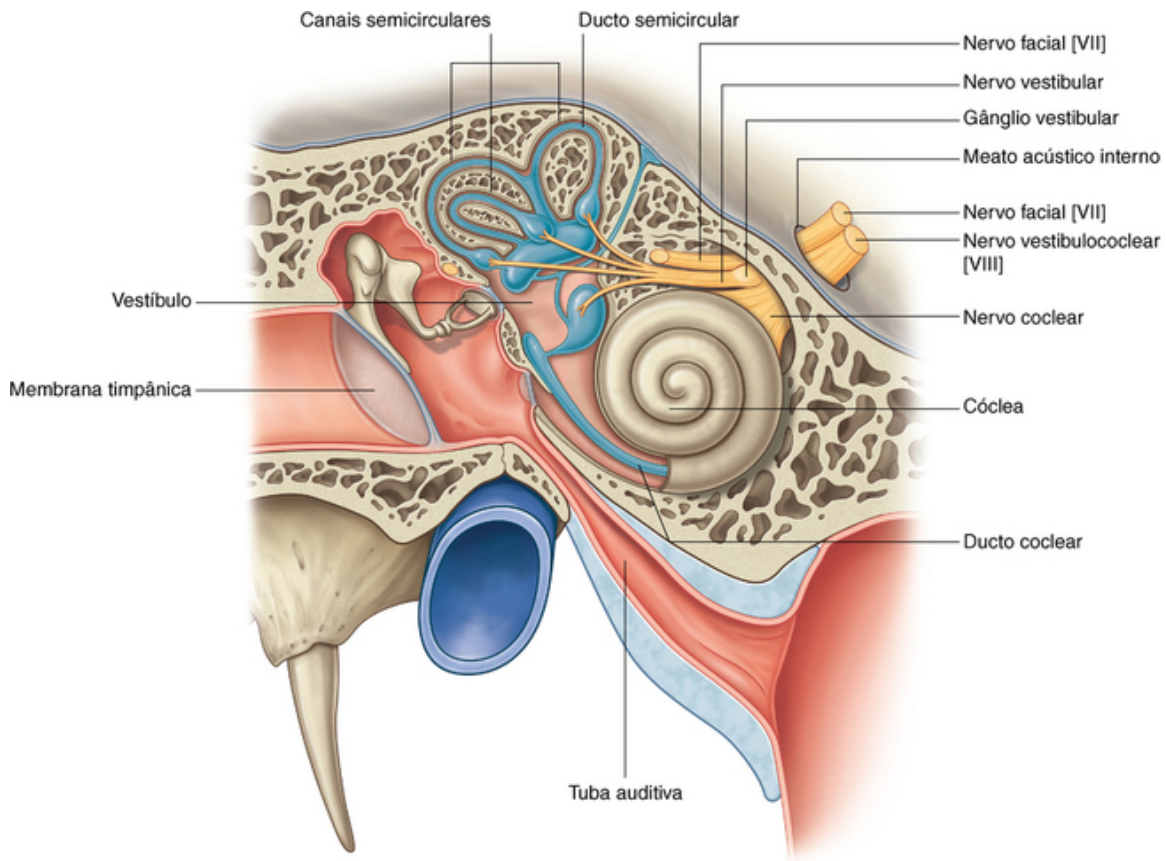
### Orelha interna

A orelha interna consiste de diversas cavidades ósseas (**labirinto ósseo**) e de ductos e sacos membranosos (**labirinto membranoso**) dentro dessas cavidades. Todas essas estruturas estão na parte pétrea do osso temporal entre a orelha média lateralmente e o meato acústico interno medialmente (Figs. 8.123 e 8.124).





**FIG. 8.123** Localização do ouvido interno no osso temporal.



**FIG. 8.124** Ouvido interno.

O labirinto ósseo consiste em **vestíbulo**, três **canais semicirculares** e **cóclea** (Fig. 8.124). Essas cavidades ósseas são revestidas de periósteo e contêm um líquido claro (a perilinfa).

Em suspensão na perilinfa, porém não preenchendo todos os espaços do labirinto ósseo, encontra-se o labirinto membranáceo, que consiste em ductos semicirculares, ducto coclear e dois sacos (o utrículo e o sáculo). Esses espaços membranáceos estão cheios de **endolinfa**.

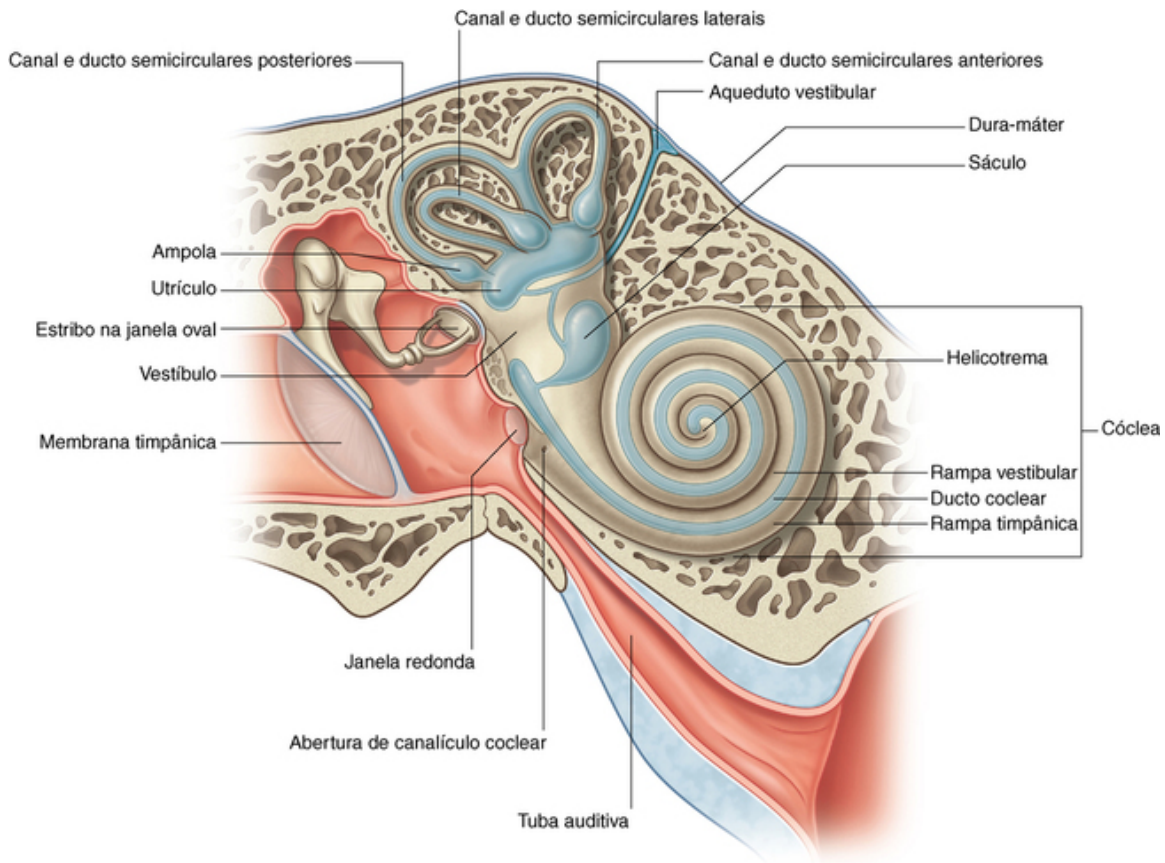
As estruturas na orelha interna transmitem informações ao encéfalo a respeito do equilíbrio e da audição:

- O ducto coclear é o órgão da audição.
- Os ductos semicirculares, o utrículo e o sáculo são os órgãos do equilíbrio.

O nervo responsável por essas funções é o nervo vestibulococlear [VIII], que se divide em partes vestibular (equilíbrio) e coclear (audição) depois de entrar no meato acústico interno (Fig. 8.124).

### Labirinto ósseo

O vestíbulo, que contém a janela do vestíbulo em sua parede lateral, é a parte central do labirinto ósseo (Fig. 8.125). Ele se comunica anteriormente com a cóclea e posterossuperiormente com os canais semicirculares.



**FIG. 8.125** Labirinto ósseo.

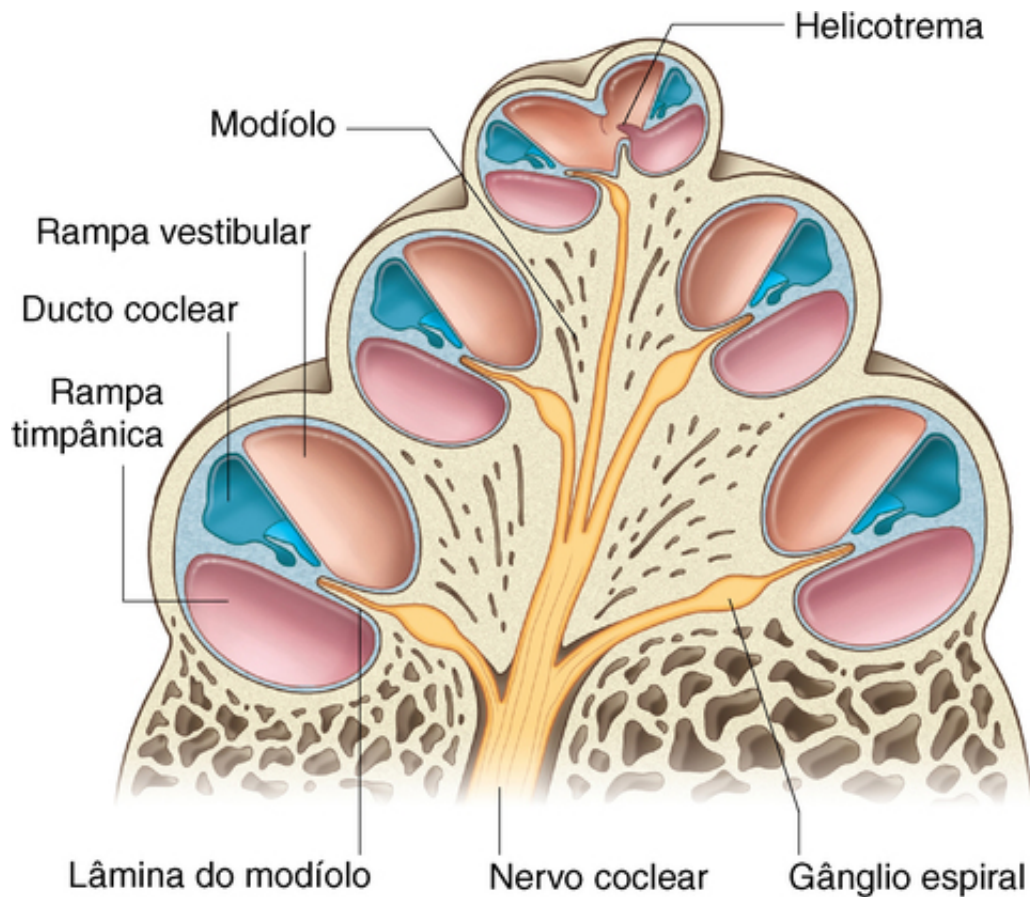
Um estreito canal (o **aqueduto do vestíbulo**) sai do vestíbulo e atravessa o osso temporal para desembocar na superfície posterior do osso temporal.

### Canais semicirculares

Projetando-se em uma direção posterossuperior a partir do vestíbulo encontram-se os **canais semicirculares anterior, posterior e lateral** (Fig. 8.125). Cada um desses canais forma dois terços de um círculo, que são ligados, em ambas as extremidades, ao vestíbulo e com uma extremidade dilatada formam a ampola. Os canais estão orientados de tal modo que cada canal está em ângulo reto em relação aos outros dois.

### Cóclea

Projetando-se em uma direção anterior em relação ao vestíbulo encontra-se a cóclea, que é uma estrutura óssea que se enrosca sobre si mesma duas vezes e meia e duas vezes e três quartos em torno de uma coluna óssea central (o **modíolo**). Esse arranjo produz uma estrutura em forma de cone, com a **base da cóclea** voltada posteromedialmente e o ápice voltado anterolateralmente (Fig. 8.126). Isso posiciona a base larga do modíolo próxima ao meato acústico interno, recebendo aí ramos da parte coclear do nervo vestibulococlear [VIII].



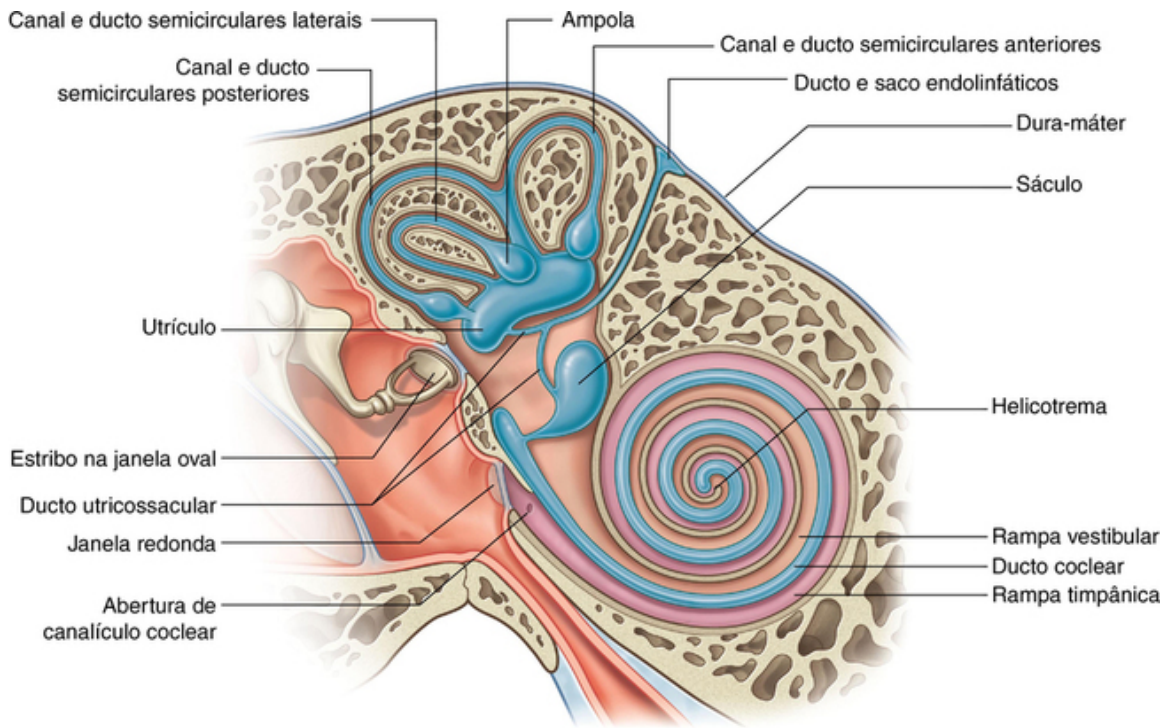
**FIG. 8.126** Cóclea.

Estendendo-se lateralmente por todo o modíolo há uma fina lâmina óssea (a **lâmina do modíolo**). Circulando em torno do modíolo e mantido em uma posição central por sua fixação na lâmina do modíolo encontra-se o ducto coclear, que é um componente do labirinto membranáceo.

Fixado perifericamente na parede externa da cóclea, o ducto coclear cria dois canais (a **rampa do vestíbulo** e a **rampa do tímpano**), que se estendem por toda a cóclea e são contínuos um como outro no ápice por uma fenda estreita (o **helicotrema**):

- A rampa do vestíbulo é contínua com o vestíbulo.
- A rampa do tímpano é separada da orelha média pela membrana timpânica secundária, que cobre a janela da cóclea (Fig. 8.127).





**FIG. 8.127** Labirinto membranoso.

Finalmente, próximo à janela da cóclea, fica um pequeno canal (o **canalículo coclear**), que atravessa o osso temporal e desemboca em sua superfície inferior, na fossa posterior do crânio. Isso proporciona uma conexão entre a cóclea contendo perilinfa e o espaço subaracnóideo (Fig. 8.127).

### Labirinto membranáceo

O labirinto membranáceo é um sistema contínuo de ductos e sacos no labirinto ósseo. Ele está cheio de endolinfa e é separado do periosteio, que recobre as paredes do labirinto ósseo pela perilinfa.

Consistindo em dois sacos (o utrículo e o sáculo) e de quatro ductos (os três canais semicirculares e o ducto coclear), o labirinto membranáceo tem funções específicas relacionadas ao equilíbrio e à audição:

- O utrículo, o sáculo e os três ductos semicirculares fazem parte do aparelho vestibular (isto é, o órgão do equilíbrio).
- O ducto coclear é o órgão da audição.

A organização geral das partes do labirinto membranáceo (Fig. 8.127) coloca:

- o ducto coclear na cóclea do labirinto ósseo, anteriormente;
- os três ductos semicirculares nos três canais semicirculares do labirinto ósseo, posteriormente; e
- o sáculo e o utrículo no vestibulo do labirinto ósseo, no meio.

### Órgãos do equilíbrio

Cinco dos seis componentes do labirinto membranáceo estão relacionados ao equilíbrio. São eles os dois sacos (o utrículo e o sáculo) e os três ductos (os ductos semicirculares anterior, posterior e lateral).

### Utrículo, sáculo e ducto endolinfático

O utrículo é o maior dos dois sacos. Ele é oval, de forma alongada e irregular, e se encontra na parte posterossuperior do vestibulo do labirinto ósseo.

Os três ductos semicirculares desembocam no utrículo. Cada ducto semicircular tem forma semelhante (incluindo uma extremidade dilatada que forma a ampola) a seu canal semicircular ósseo complementar, apenas muito menor.

O sáculo é um saco arredondado menor, situado na parte anteroinferior do labirinto ósseo (Fig. 8.127). O ducto coclear desemboca aí.

O ducto utriculossacular estabelece continuidade entre todos os componentes do labirinto membranáceo e liga o utrículo e o sáculo. Ramificando-se a partir desse pequeno ducto encontra-se o **ducto endolinfático**, que entra no aqueduto do vestibulo (um canal através do osso temporal) e emerge na superfície posterior da parte



petrosa do osso temporal, na fossa posterior do crânio. Aí o ducto endolinfático se expande pelo **saco endolinfático**, que é uma bolsa extradural que atua na reabsorção da endolinfa.

### Receptores sensitivos

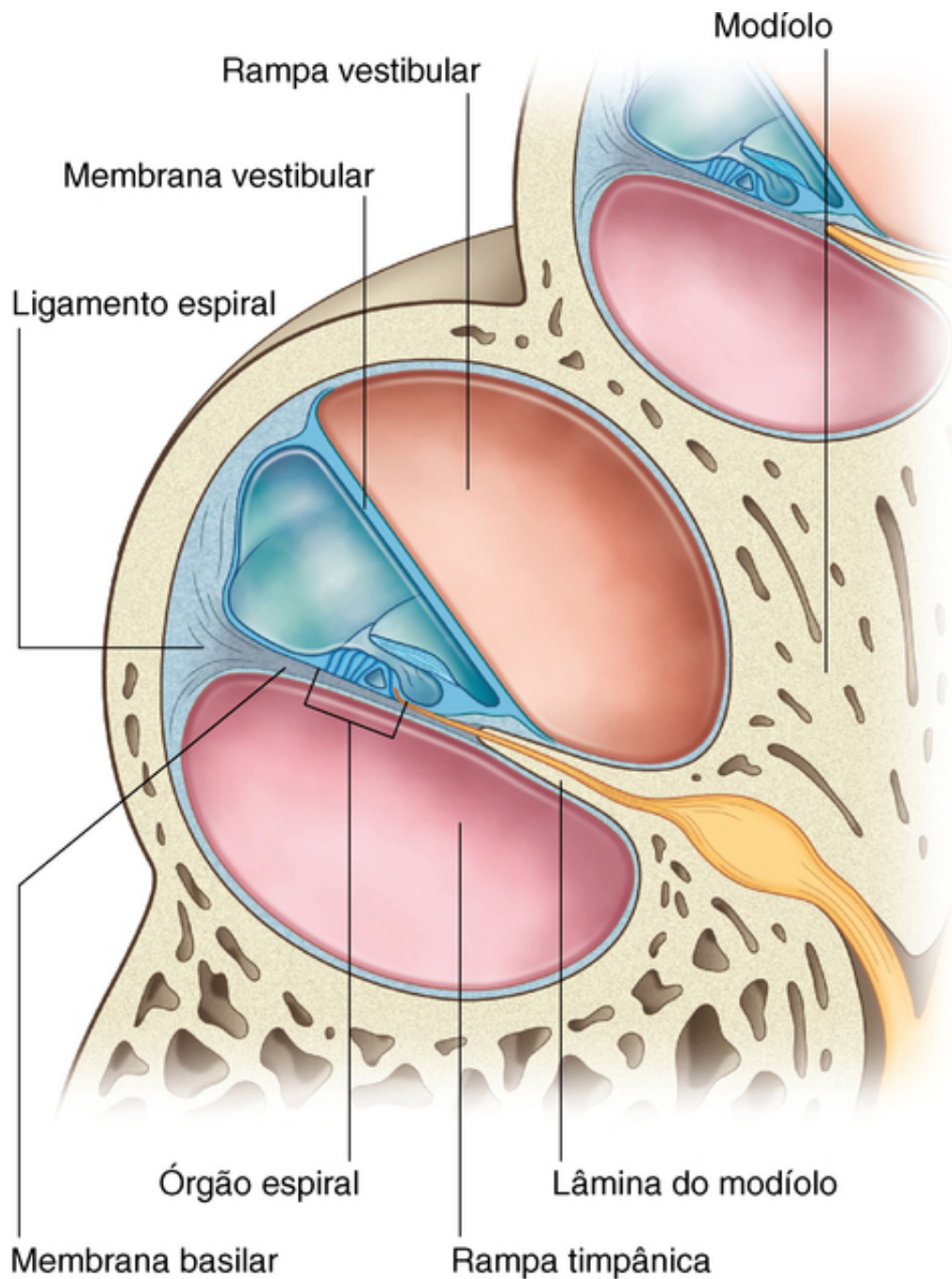
Funcionalmente, os receptores sensitivos para o equilíbrio estão organizados em estruturas localizadas em cada um dos componentes do aparelho vestibular. No utrículo e no sáculo, os órgãos sensoriais são respectivamente a **mácula do utrículo** e a **mácula do sáculo**, e nas ampolas de cada um dos três ductos semicirculares estão as **cristas**.

O utrículo responde à aceleração centrífuga e vertical, enquanto o sáculo responde à aceleração linear. Em contrapartida, os receptores nos três ductos semicirculares respondem a movimentos em qualquer direção.

### Órgão da audição

#### Ducto coclear

O ducto coclear tem uma posição central na cóclea do labirinto ósseo, dividindo-a em dois canais: a rampa do vestíbulo e a rampa do tímpano. Ele é mantido nessa posição por se fixar centralmente na lâmina do modíolo, que é uma fina lâmina óssea que se estende do modíolo (a região óssea central da cóclea) e perifericamente à parede externa da cóclea ([Fig. 8.128](#)).



**FIG. 8.128** Labirinto membranoso, secção transversal.

Assim, o ducto coclear, de forma triangular, tem:

- uma parede externa contra a cóclea óssea, que consiste em um periósteo espessado e revestido de epitélio (o **ligamento espiral**);
- um teto (**membrana vestibular**) que separa a endolinfa no ducto coclear da perilinfa na rampa do vestíbulo, consistindo de uma membrana com um núcleo de tecido conjuntivo revestido por epitélio; e
- um assoalho, que separa a endolinfa no ducto coclear da perilinfa na rampa do tímpano e consiste em uma borda livre da lâmina do modíolo, e uma membrana (a **membrana basilar**), que se estende dessa borda livre da lâmina do modíolo a uma extensão do ligamento espiral, cobrindo a parede externa da cóclea.

O **órgão espiral** é o órgão da audição; repousa sobre a membrana basilar e se projeta no ducto coclear fechado e cheio de linfa (Fig. 8.128).

### Vasos

O suprimento arterial para a orelha interna é dividido entre vasos que suprem o labirinto ósseo e o labirinto membranáceo.

O labirinto ósseo é suprido pelas mesmas artérias que suprem o osso temporal circunvizinho – estas incluem a artéria timpânica anterior, ramo da artéria maxilar, a artéria estilomastóidea, ramo da artéria auricular posterior, e um ramo petroso da artéria meníngea média.

O labirinto membranáceo é suprido pela **artéria do labirinto**, que se origina da artéria cerebelar inferior anterior ou é um ramo direto da artéria basilar – qualquer que seja sua origem, ele entra no meato acústico interno com os nervos facial [VII] e vestibulococlear [VIII] e acaba por se dividir em:

- um **ramo coclear**, que passa pelo modíolo e supre o ducto coclear; e
- um ou dois **ramos vestibulares**, que suprem o aparelho vestibular.

A drenagem venosa do labirinto membranáceo é feita por veias vestibulares e veias cocleares, que acompanham as artérias. Elas se unem para formar uma **veia do labirinto**, que acaba por desembocar no seio petroso inferior ou no seio sigmóideo.

## Inervação

O nervo vestibulococlear [VIII] conduz fibras aferentes especiais para a audição (o componente coclear) e para o equilíbrio (o componente vestibular). Ela entra na superfície lateral do tronco encefálico, entre a ponte e o bulbo, depois de sair do osso temporal pelo meato acústico interno e cruzar a fossa posterior do crânio.

Dentro do osso temporal, na extremidade distal do meato acústico interno, o nervo vestibulococlear se divide, formando:

- o **nervo coclear**; e
- o **nervo vestibular**.

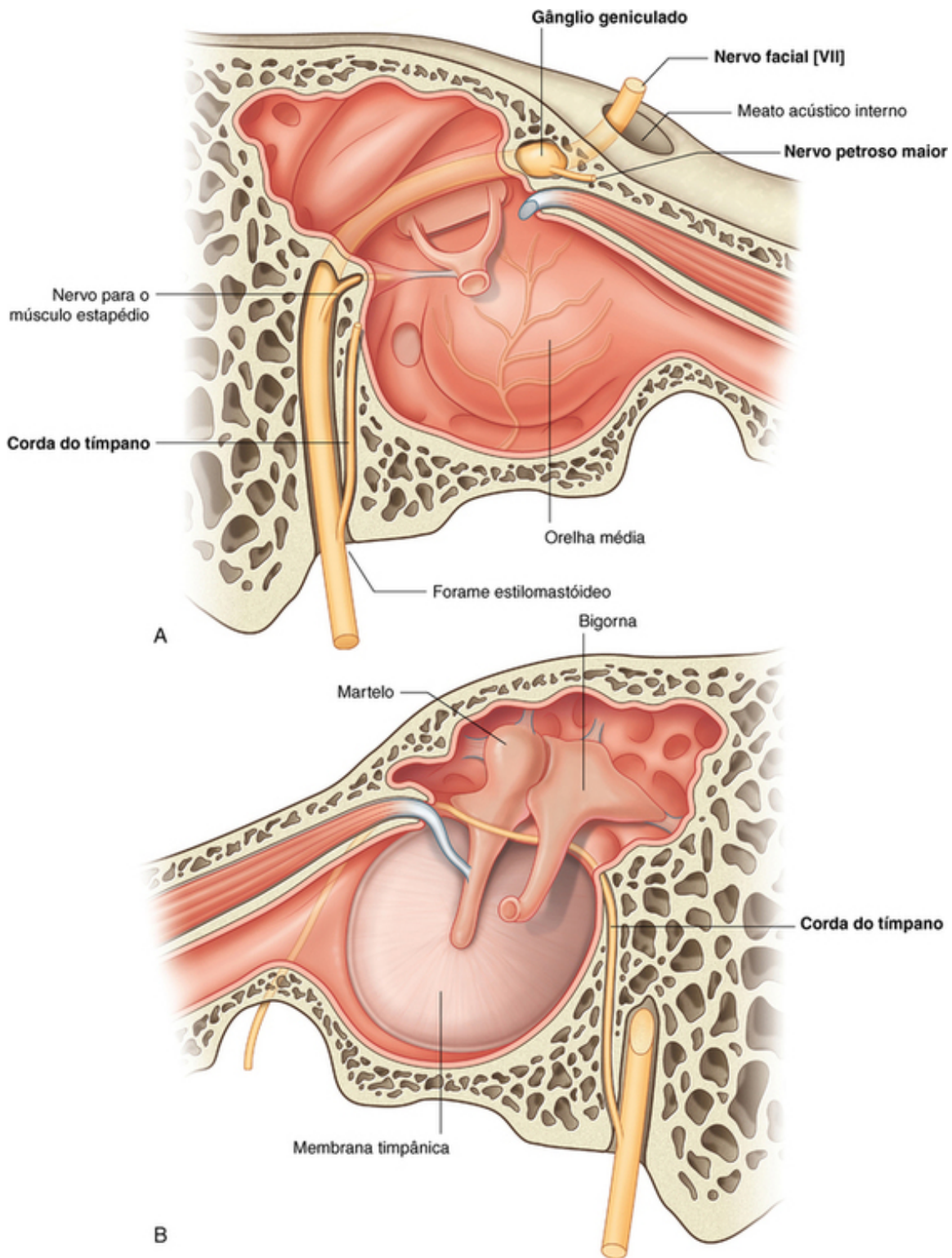
O nervo vestibular se dilata e forma o **gânglio vestibular** antes de se dividir em **partes superior e inferior**, que se distribuem pelos três ductos semicirculares e pelo utrículo e pelo sáculo (Fig. 8.124).

O nervo coclear entra na base da cóclea e segue para cima através do modíolo. As células ganglionares do nervo coclear estão no **gânglio espiral**, na base da lâmina do modíolo, enroladas em torno do modíolo (Fig. 8.126). Ramos do nervo coclear atravessam a lâmina do modíolo e inervam os receptores do órgão espiral.

## Nervo facial [VII] no osso temporal

O nervo facial [VII] está intimamente associado ao nervo vestibulococlear [VIII] ao entrar no meato acústico interno do osso temporal. Enquanto ele atravessa o osso temporal, seu trajeto e vários de seus ramos estão diretamente relacionados à orelha interna e à orelha média.

O nervo facial [VII] entra no meato acústico interno, na parte petrosa do osso temporal (Fig. 8.129A). O nervo vestibulococlear e a artéria do labirinto o acompanham.



**FIG. 8.129** A. Nervo facial no osso temporal. B. Corda do tímpano no osso temporal.

Na extremidade distal do meato acústico interno o nervo facial [VII] entra no canal facial e continua lateralmente entre a orelha interna e a orelha média. Nesse ponto, o nervo facial [VII] se dilata e se inclina posterior e lateralmente. A dilatação é o gânglio geniculado sensitivo. Com a continuação do canal facial, o nervo facial se vira agudamente para baixo e, seguindo em uma direção praticamente vertical, sai do crânio pelo forame estilomastóideo (Fig. 8.129A).

## Ramos

### Nervo petroso maior



No gânglio geniculado o nervo facial [VII] emite o nervo petroso maior (Fig. 8.129A). Este é o primeiro ramo do nervo facial [VII]. O nervo petroso maior sai do gânglio geniculado, segue anteromedialmente pelo osso temporal e emerge pelo hiato, para o nervo petroso maior, na superfície anterior da parte petrosa do osso temporal (Fig. 8.122). O nervo petroso maior leva fibras pré-ganglionares parassimpáticas ao gânglio pterigopalatino.

Continuando além da inclinação, a posição do nervo facial [VII] é indicada na parede medial da orelha média por uma saliência (Fig. 8.121).

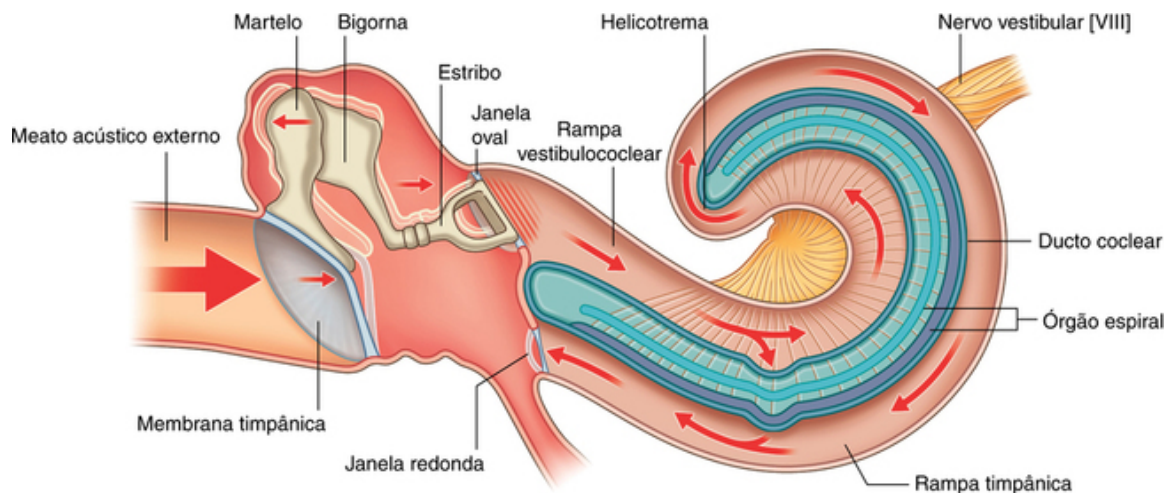
### Nervo para o músculo estapédio e corda do tímpano

Próximo ao início de sua descida vertical o nervo facial [VII] emite um pequeno ramo, o nervo para o músculo estapédio (Fig. 8.129), que inerva o músculo estapédio, e, imediatamente antes de sair do crânio, o nervo facial [VII] emite o nervo corda do tímpano.

Esse nervo não sai imediatamente do osso temporal, subindo e entrando na orelha média por sua parede posterior, passando próximo ao aspecto superior da membrana timpânica, entre o martelo e a bigorna (Fig. 8.129B). Ele sai então da orelha média por um canal que leva à **fissura petrotimpânica** e sai do crânio por essa fissura para se unir ao nervo lingual na fossa infratemporal.

### Transmissão do som

Uma onda sonora entra no meato acústico interno e atinge a membrana timpânica, movendo-a medialmente (Fig. 8.130). Como está preso a essa membrana, o cabo do martelo também se move medialmente. Isso move lateralmente a cabeça do martelo. Como as cabeças do martelo e da bigorna se articulam entre si, a cabeça da bigorna também é movida lateralmente. Isso desloca o processo longo da bigorna medialmente. O processo longo articula-se com o estribo, fazendo com que este mova-se medialmente. Por sua vez, como a base do estribo está presa à janela do vestíbulo, esta é igualmente movida medialmente.



**FIG. 8.130** Transmissão de sons.

Essa ação completa a transferência de uma onda de grande amplitude e força reduzida, transmitida pelo ar, que faz vibrar a membrana timpânica, para uma vibração de pequena amplitude e força elevada da janela do vestíbulo, que gera uma onda na rampa do vestíbulo, cheia de líquido da cóclea.

A onda estabelecida na perilinfa da rampa do vestíbulo se move pela cóclea e causa uma saliência secundária externa da membrana timpânica, cobrindo a janela da cóclea, na extremidade inferior da rampa do tímpano (Fig. 8.130). Isso faz vibrar a membrana basilar, o que leva, por sua vez, à estimulação de células receptoras no órgão espiral.

As células receptoras enviam impulsos de volta ao encéfalo pela parte coclear do nervo vestibulococlear [VIII], no qual eles são interpretados como sons.

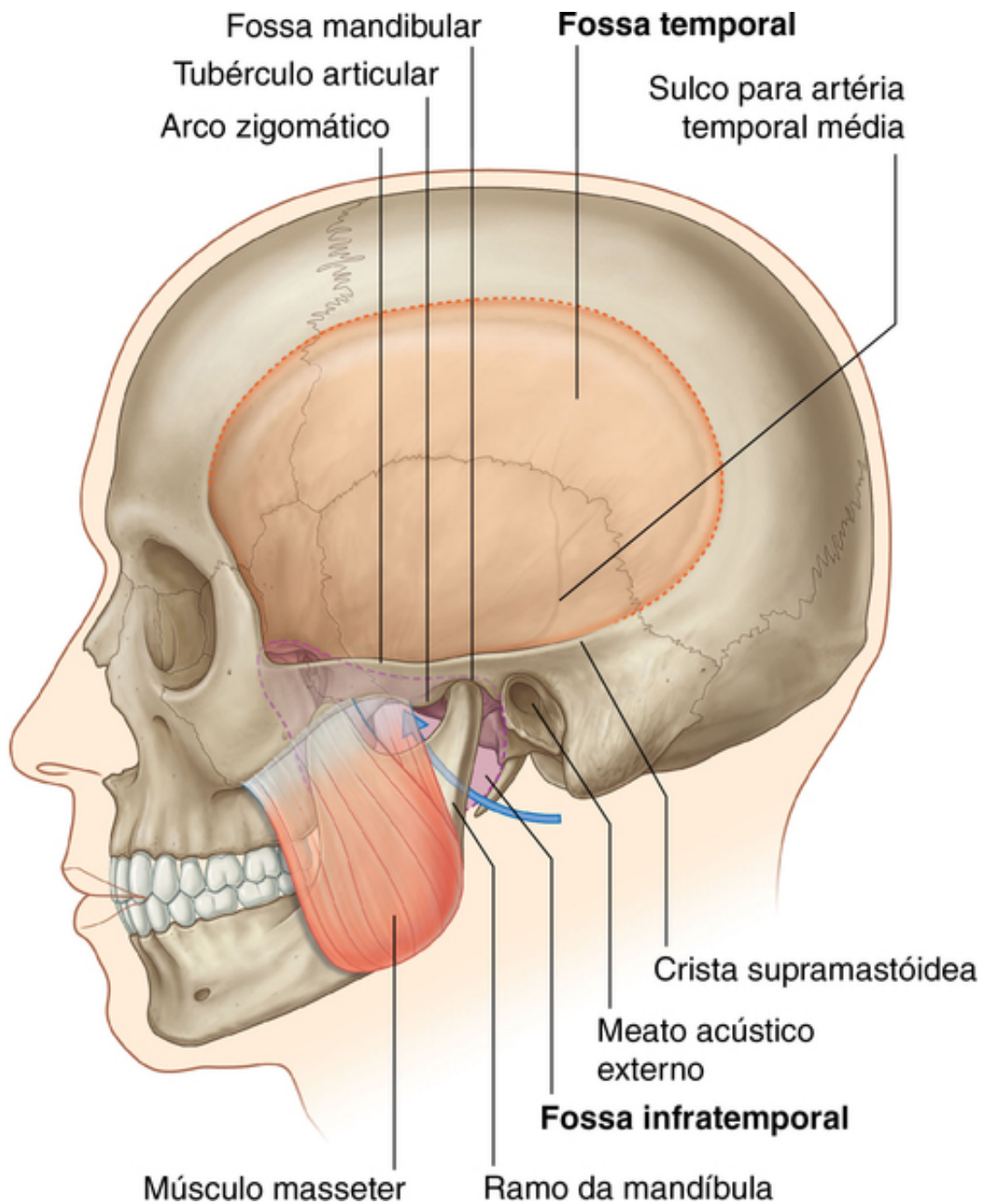
Se os sons forem altos demais, causando movimento excessivo da membrana timpânica, a contração do músculo tensor do tímpano (preso ao martelo) e/ou do músculo estapédio (preso ao estribo) amortece as vibrações dos ossículos e diminui a força das vibrações que chegam à janela do vestíbulo.





## Fossas temporal e infratemporal

As fossas temporal e infratemporal são espaços interligados no aspecto lateral da cabeça (Fig. 8.131). Seus limites são constituídos por ossos e tecidos moles.



**FIG. 8.131** Fossas temporal e infratemporal.

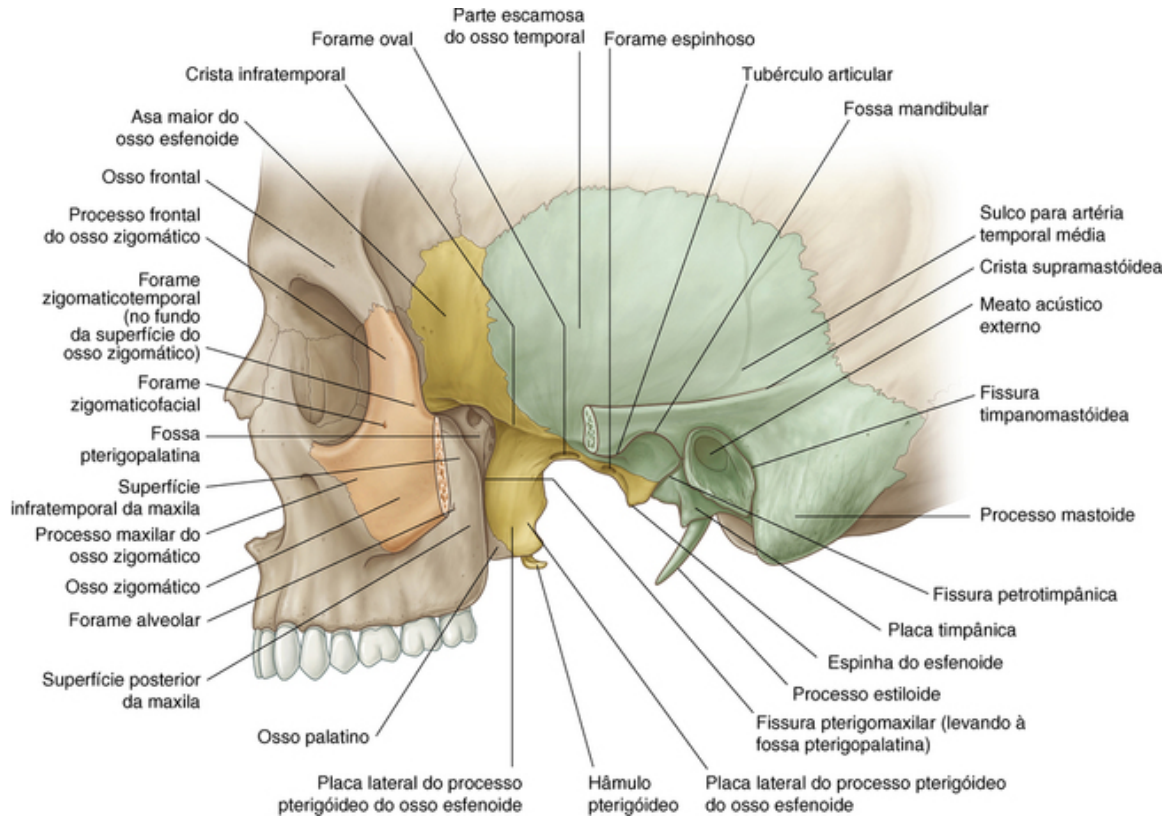
A fossa temporal é superior à fossa infratemporal, acima do arco zigomático, e se comunica com a fossa infratemporal abaixo pelo hiato entre o arco zigomático e a superfície mais medial do crânio.

A fossa infratemporal é um espaço em forma de cunha profundamente ao músculo masseter e ao ramo da mandíbula subjacente. Ela é atravessada por estruturas que passam entre a cavidade do crânio, o pescoço, a fossa pterigopalatina, o assoalho da cavidade oral, o assoalho da órbita, a fossa temporal e as regiões superficiais da cabeça.

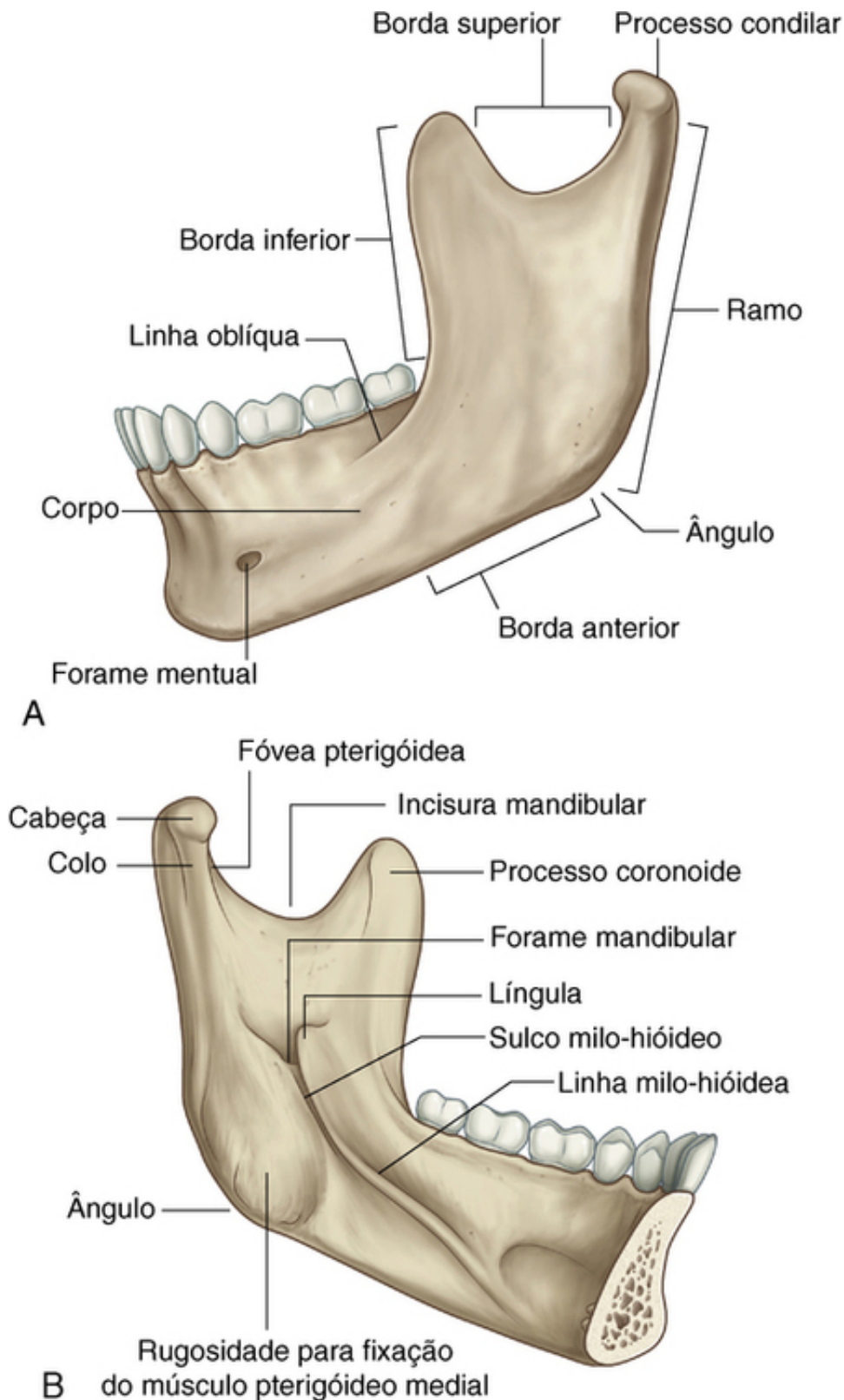
Dos quatro músculos da mastigação (masseter, temporal, pterigóideo medial e pterigóideo lateral) que movem a mandíbula na articulação temporomandibular, um (masseter) é lateral à fossa infratemporal, dois (pterigóideos medial e lateral) se encontram na fossa infratemporal e um enche a fossa temporal.

## Arcabouço ósseo

Os ossos que contribuem significativamente para os limites das fossas temporal e infratemporal incluem os ossos temporal, zigomático e esfenóide e a maxila e a mandíbula (Figs. 8.132 e 8.133).



**FIG. 8.132** Características ósseas relacionadas às fossas temporal e infratemporal.



**FIG. 8.133** Mandíbula. **A.** Vista lateral do lado esquerdo. **B.** Vista medial do lado esquerdo.

Partes dos ossos frontal e parietal estão igualmente envolvidas.

### Osso temporal

A parte escamosa do osso temporal participa do arcabouço ósseo das fossas temporal e infratemporal.

A parte timpânica do osso temporal constitui o canto posteromedial do teto da fossa infratemporal e também se articula à cabeça da mandíbula para formar a articulação temporomandibular.

A superfície lateral da parte escamosa do osso temporal é marcada por duas características superficiais na

parede medial da fossa temporal:

- uma **crista supramastóidea** com orientação transversa, que se estende posteriormente, a partir da base do processo zigomático, e marca a borda posteroinferior da fossa temporal;
- um **sulco da artéria temporal média**, um ramo da artéria temporal superficial, de orientação vertical.

Duas características que participam da formação da articulação temporomandibular no aspecto inferior da raiz do processo zigomático são o tubérculo articular e a fossa mandibular. Ambos são alongados de medial para lateral. Posteriormente à fossa mandibular encontra-se o meato acústico externo. A parte timpânica do osso temporal é uma placa óssea achatada côncava, que se curva inferiormente, a partir da porção posterior da fossa mandibular, e faz parte da parede do meato acústico externo.

Quando vista inferiormente, há uma **fissura tímpanoescamosa** nítida entre as partes timpânica e escamosa do osso temporal. Medialmente, um pequeno pedaço de osso da parte petrosa do osso temporal se insinua na fissura e forma uma **fissura petrotimpânica** entre ela e a parte timpânica (Fig. 8.132).

O nervo corda do tímpano sai do crânio e entra na fossa infratemporal pela extremidade medial da fissura petrotimpânica.

## Osso esfenóide

As partes do osso esfenóide que fazem parte do arcabouço ósseo da fossa infratemporal são a lâmina lateral do processo pterigoide e a asa maior do esfenóide (Fig. 8.132). A asa maior também constitui parte da parede medial da fossa temporal.

As asas maiores se estendem, uma de cada lado, a partir do corpo do esfenóide. Elas se projetam lateralmente do corpo e se curvam anteriormente. As superfícies anterior e lateral formam o teto da fossa infratemporal e a parede medial da fossa temporal, respectivamente.

O limite em ângulo agudo entre as superfícies lateral e inferior da asa maior é a **crista infratemporal** (Fig. 8.132). Duas aberturas (o forame oval e o forame espinhoso) atravessam a base da asa maior e permitem que o nervo mandibular [V3] e a artéria meníngea média, respectivamente, passem entre a fossa média do crânio e a fossa infratemporal. Além disso, um ou mais forames emissários esfenoidais pequenos penetram a base da asa maior anteromedialmente ao forame oval e permitem a passagem de veias emissárias entre o plexo venoso pterigóideo na fossa infratemporal e o seio cavernoso na fossa média do crânio.

Projetando-se verticalmente para baixo da asa maior, em um ponto imediatamente medial ao forame espinhoso, encontra-se a **espinha do esfenóide**, que é o ponto de fixação para a extremidade craniana do ligamento esfenomandibular.

A lâmina lateral do processo pterigoide é um folheto ósseo orientado verticalmente, que se projeta posterolateralmente a partir do processo pterigoide (Fig. 8.132). Suas superfícies lateral e medial proporcionam fixação para os músculos pterigóideo lateral e pterigóideo medial, respectivamente.

## Maxila

A superfície posterior da maxila contribui para a parede anterior da fossa infratemporal (Fig. 8.132). Essa superfície é marcada por um forame para o nervo e os vasos alveolares superoposteriores. A margem superior forma a borda inferior da fissura orbital inferior.

## Osso zigomático

O osso zigomático é um osso quadrangular que forma a proeminência óssea palpável da bochecha:

- Um **processo maxilar** se estende anteromedialmente e se articula com o processo zigomático da maxila.
- Um **processo frontal** se estende superiormente e se articula com o processo zigomático do osso frontal.
- Um **processo temporal** se estende posteriormente e se articula com o processo zigomático do osso temporal para completar o arco zigomático.

Um pequeno forame zigomaticofacial, na superfície lateral do osso zigomático, transmite para a bochecha o nervo e os vasos zigomaticofaciais.

Uma fina lâmina óssea se estende posteromedialmente a partir do processo frontal e contribui para a parede lateral da órbita, de um lado, e para a parede anterior da fossa temporal, do outro. Um forame zigomaticotemporal na superfície da fossa temporal da lâmina, no ponto em que ela se fixa no processo frontal, é para o nervo zigomaticotemporal.

## Ramo da mandíbula



O **ramo da mandíbula** tem forma quadrangular, superfícies medial e lateral e processos condilar e coronoide (Fig. 8.133).

A superfície lateral do ramo da mandíbula é geralmente lisa, exceto pela presença de algumas saliências orientadas obliquamente. A maior parte da superfície lateral proporciona fixação para o músculo masseter.

As bordas posterior e inferior do ramo se cruzam formando o **ângulo da mandíbula**, enquanto a borda superior é chanfrada, formando a **incisura da mandíbula**. A borda anterior é aguda e contínua inferiormente com a **linha oblíqua** no corpo da mandíbula.

O **processo coronoide** se estende superiormente, a partir da junção das bordas anterior e superior do ramo. Ele é um processo triangular achatado, que proporciona fixação para o músculo temporal.

O **processo condilar** se estende superiormente, a partir das bordas posterior e superior do ramo. Ele consiste:

- na **cabeça da mandíbula**, que apresenta uma expansão medial e participa da formação da articulação temporomandibular;

- do **colo da mandíbula**, que apresenta uma depressão rasa (a fovea pterigóidea) em sua superfície anterior para a fixação do músculo pterigóideo lateral.

A superfície medial do ramo da mandíbula é a parede lateral da fossa infratemporal (Fig. 8.133B). Sua característica mais típica é o **forame da mandíbula**, que é a abertura superior do canal da mandíbula. O nervo e os vasos alveolares inferiores passam por esse forame.

Em posição imediatamente anterossuperior ao forame da mandíbula encontra-se uma elevação triangular (a **língua**) para a fixação da extremidade mandibular do ligamento esfenomandibular.

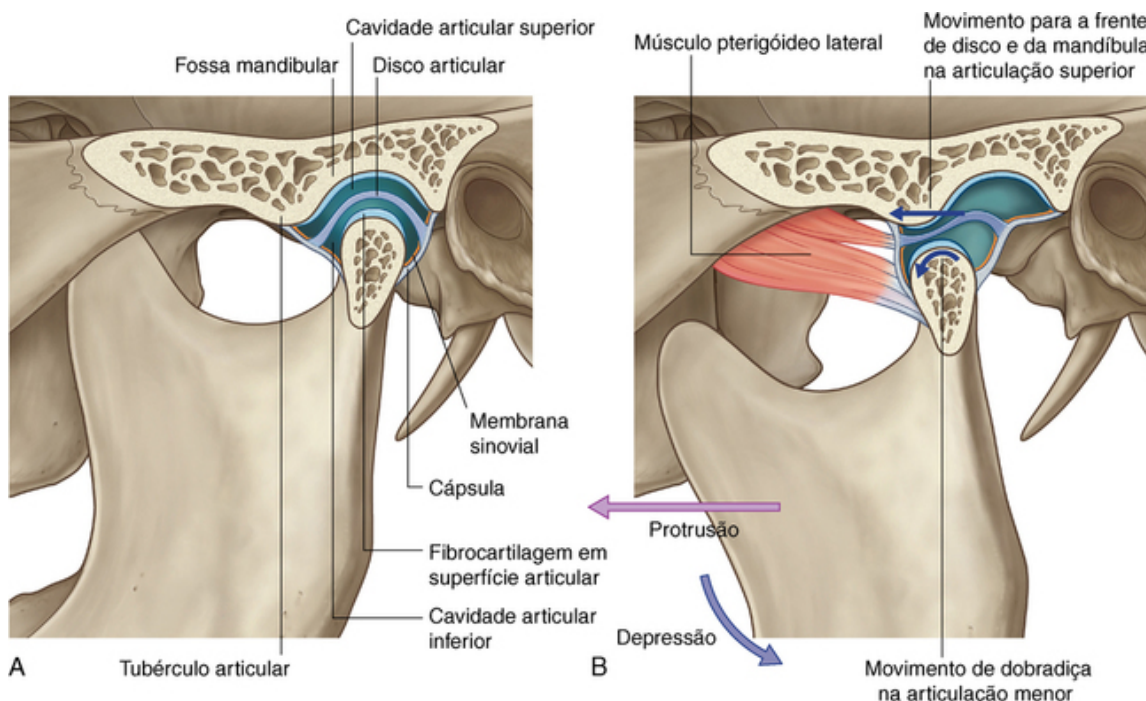
Um sulco alongado (o **sulco milo-hióideo**) se estende anteroinferiormente a partir do forame da mandíbula. O **nervo para o milo-hióideo** passa nesse sulco.

Posteroinferiormente ao sulco milo-hióideo e ao forame da mandíbula a superfície medial do ramo da mandíbula se torna mais áspera para a fixação do músculo pterigóideo lateral.

## Articulação temporomandibular

As articulações temporomandibulares, uma de cada lado, permitem a abertura e o fechamento da boca e complexos movimentos de mastigação ou de um lado para o outro da mandíbula.

Cada articulação é sinovial e formada entre a cabeça da mandíbula, a fossa articular e o tubérculo articular do osso temporal (Fig. 8.134A).



**FIG. 8.134** Articulação temporomandibular. **A.** Boca fechada. **B.** Boca aberta.

Em contraste com muitas outras articulações sinoviais, em que as faces articulares dos ossos são cobertas por uma camada de cartilagem hialina, aquelas da articulação temporomandibular são cobertas por fibrocartilagem. Além disso, a articulação é inteiramente dividida em duas partes por um **disco articular** fibroso:

- A parte inferior da articulação permite principalmente a depressão e a elevação da mandíbula de forma semelhante a uma dobradiça.

- A parte superior da articulação permite a translocação para frente (protrusão) da cabeça da mandíbula sobre o tubérculo articular e para trás (retração) até a fossa mandibular.

A abertura da boca envolve tanto a depressão quanto a protrusão (Fig. 8.134B).

O movimento para frente ou de protrusão permite uma depressão maior da mandíbula por impedir o movimento para trás do ângulo da mandíbula até estruturas do pescoço.

### Capsulas articulares

A **membrana sinovial** da cápsula articular reveste todas as superfícies não articulares dos compartimentos superior e inferior da articulação e se fixa nas margens do disco articular.

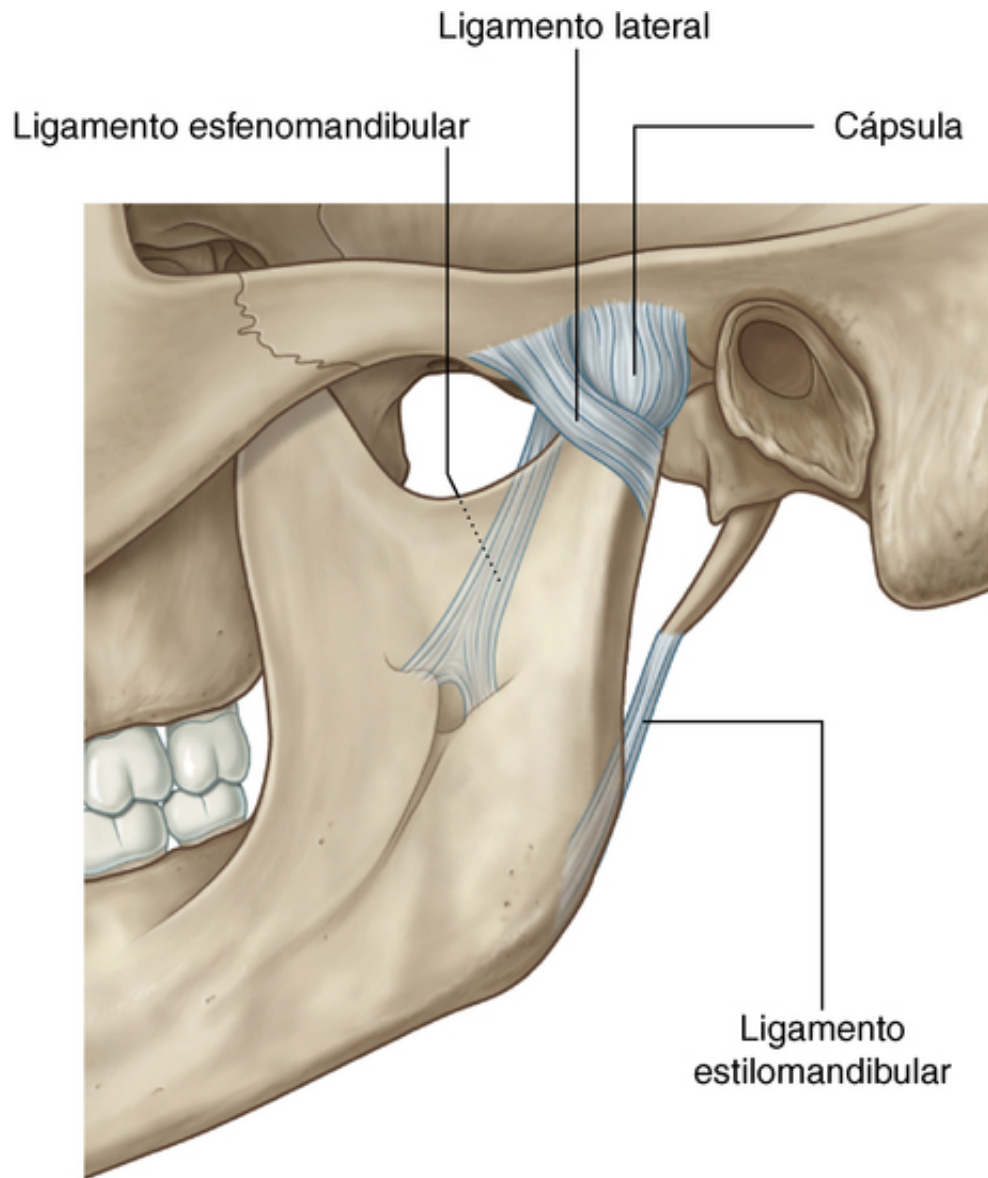
A **membrana fibrosa** da cápsula articular envolve o complexo articular temporomandibular e se fixa:

- acima, na margem anterior do tubérculo articular;
- lateral e medialmente, nas margens da fossa articular;
- posteriormente, na região da sutura timpanoescamosa; e
- abaixo, em torno da parte superior do colo da mandíbula.

O disco articular se fixa em torno de sua periferia, no aspecto interno da membrana fibrosa.

### Ligamentos extracapsulares

Três ligamentos extracapsulares se associam à articulação temporomandibular – os ligamentos lateral, esfenomandibular e estilomandibular (Fig. 8.135).

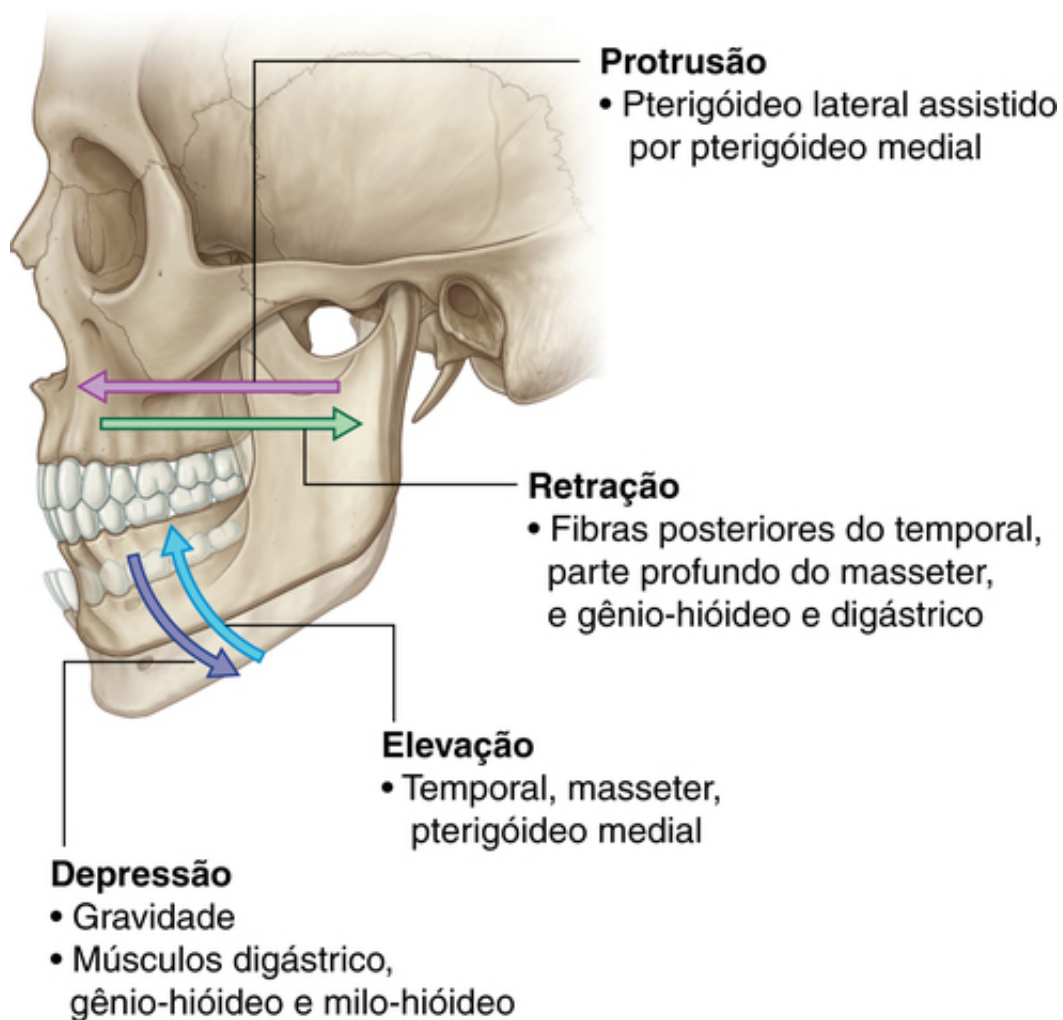


**FIG. 8.135** Ligamentos associados à articulação temporomandibular.

- O **ligamento lateral** fica mais próximo da articulação, em um ponto imediatamente lateral à cápsula, e segue diagonalmente para trás, da margem do tubérculo articular até o colo da mandíbula.
- O **ligamento esfenomandibular** é medial à articulação temporomandibular, vai da espinha do osso esfenóide, na base do crânio, até a língula, no lado medial do ramo da mandíbula.
- O **ligamento estilomandibular** vai do processo estiloide do osso temporal até a margem posterior e o ângulo da mandíbula.

### Movimentos da mandíbula

Um movimento de mastigação ou trituração ocorre quando os movimentos da articulação temporomandibular de um lado são coordenados com um conjunto recíproco de movimentos na articulação do outro lado. Os movimentos da mandíbula incluem depressão, elevação, protrusão e retração (Fig. 8.136):



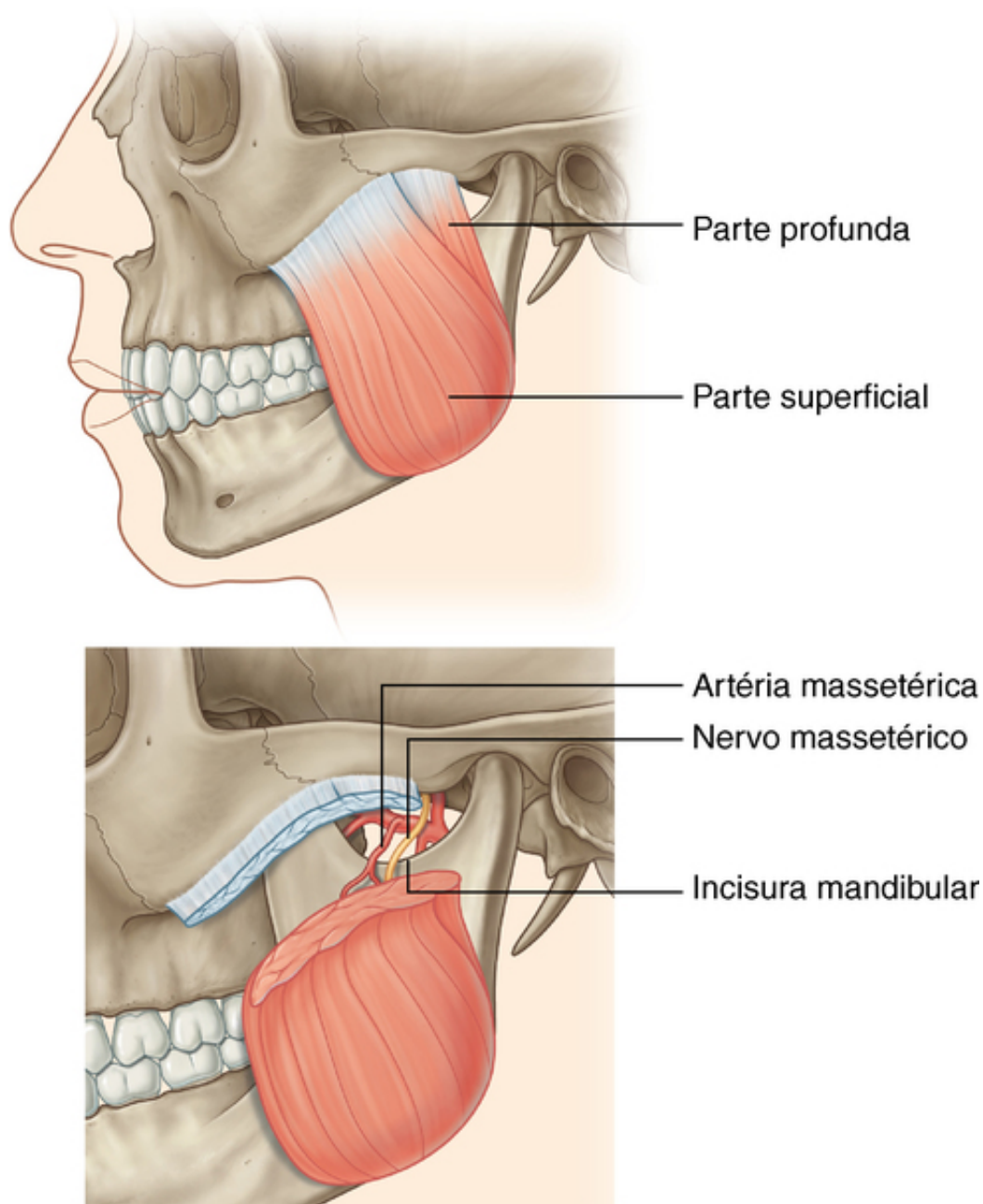
**FIG. 8.136** Movimentos da articulação temporomandibular.

- A depressão é gerada pelos músculos digástrico, gênio-hióideo e milo-hióideo de ambos os lados, é auxiliada normalmente pela gravidade e, como envolve o movimento para frente da cabeça da mandíbula sobre o tubérculo articular, envolve também os músculos pterigóideos laterais.
- A elevação é um movimento muito vigoroso gerado pelos músculos temporal, masseter e pterigóideo medial e envolve também o movimento da cabeça da mandíbula até a fossa mandibular.
- A protrusão é obtida principalmente pelo músculo pterigóideo lateral, com alguma ajuda do pterigóideo medial.
- A retração é realizada pelas fibras posteriores e profundas dos músculos temporal e masseter, respectivamente.

Exceto pelo músculo gênio-hióideo, que é innervado pelo nervo espinal C1, todos os músculos que movem as articulações temporomandibulares são innervados pelo nervo mandibular [ $V_3$ ], por ramos que se originam da fossa infratemporal.

### Músculo masseter

O músculo **masseter** é um potente músculo da mastigação que eleva a mandíbula (Fig. 8.137 e Tabela 8.11). Ele é sobrejacente à superfície lateral do ramo da mandíbula.



**FIG. 8.137** Músculo masseter.

O músculo masseter tem forma quadrangular e está ancorado superiormente ao arco zigomático e inferiormente à maior parte da superfície lateral do ramo da mandíbula.

A **parte mais superficial** do masseter se origina do processo maxilar do osso zigomático e dos dois terços anteriores do processo zigomático da maxila. Ela se insere no ângulo da mandíbula e na parte posterior relacionada da superfície lateral do ramo da mandíbula.

A **parte profunda** do masseter se origina do aspecto medial do arco zigomático e da parte posterior de sua margem inferior e se insere na parte central e superior do ramo da mandíbula, na altura do processo coronoide.

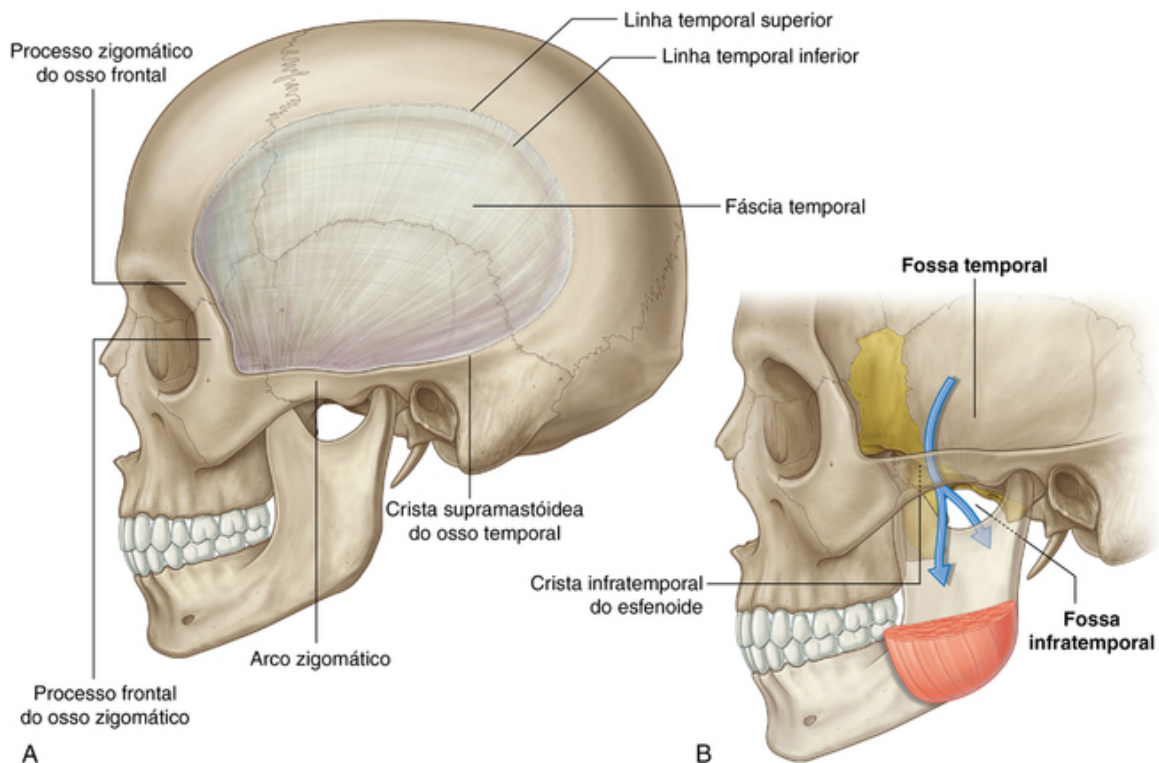
O masseter é innervado pelo nervo massetérico, a partir do nervo mandibular [ $V_3$ ], e é suprido de sangue pela artéria massetérica, a partir da artéria maxilar.

O nervo massetérico e a artéria massetérica se originam da fossa infratemporal e seguem lateralmente sobre a margem da incisura da mandíbula até entrar na superfície profunda do músculo masseter.

### Fossa temporal

A fossa temporal é um estreito espaço em forma de leque que cobre a superfície lateral do crânio (Fig. 8.138A):





**FIG. 8.138** Fossa temporal. **A.** Vista lateral. **B.** Vista lateral mostrando a fossa infratemporal.

- Sua margem superior é definida por um par de linhas temporais que descrevem um arco através do crânio, do processo zigomático do osso frontal à crista supramastóidea do osso temporal.
- Ela é limitada lateralmente pela **fáscia temporal**, uma aponeurose resistente, em forma de leque, sobrejacente ao músculo temporal, e fixada por sua margem mais externa na linha temporal superior e por sua margem inferior no arco zigomático.
- Anteriormente ela é limitada pela superfície posterior do processo frontal do osso zigomático e pela superfície posterior do processo zigomático do osso frontal, que separa a fossa temporal atrás da órbita na frente.
- Sua margem inferior é marcada pelo arco zigomático, lateralmente, e pela crista infratemporal da asa maior do esfenóide, medialmente (Fig. 8.138B) – entre essas duas características, o assoalho da fossa temporal se abre medialmente à fossa infratemporal e lateralmente à região que contém o músculo masseter.

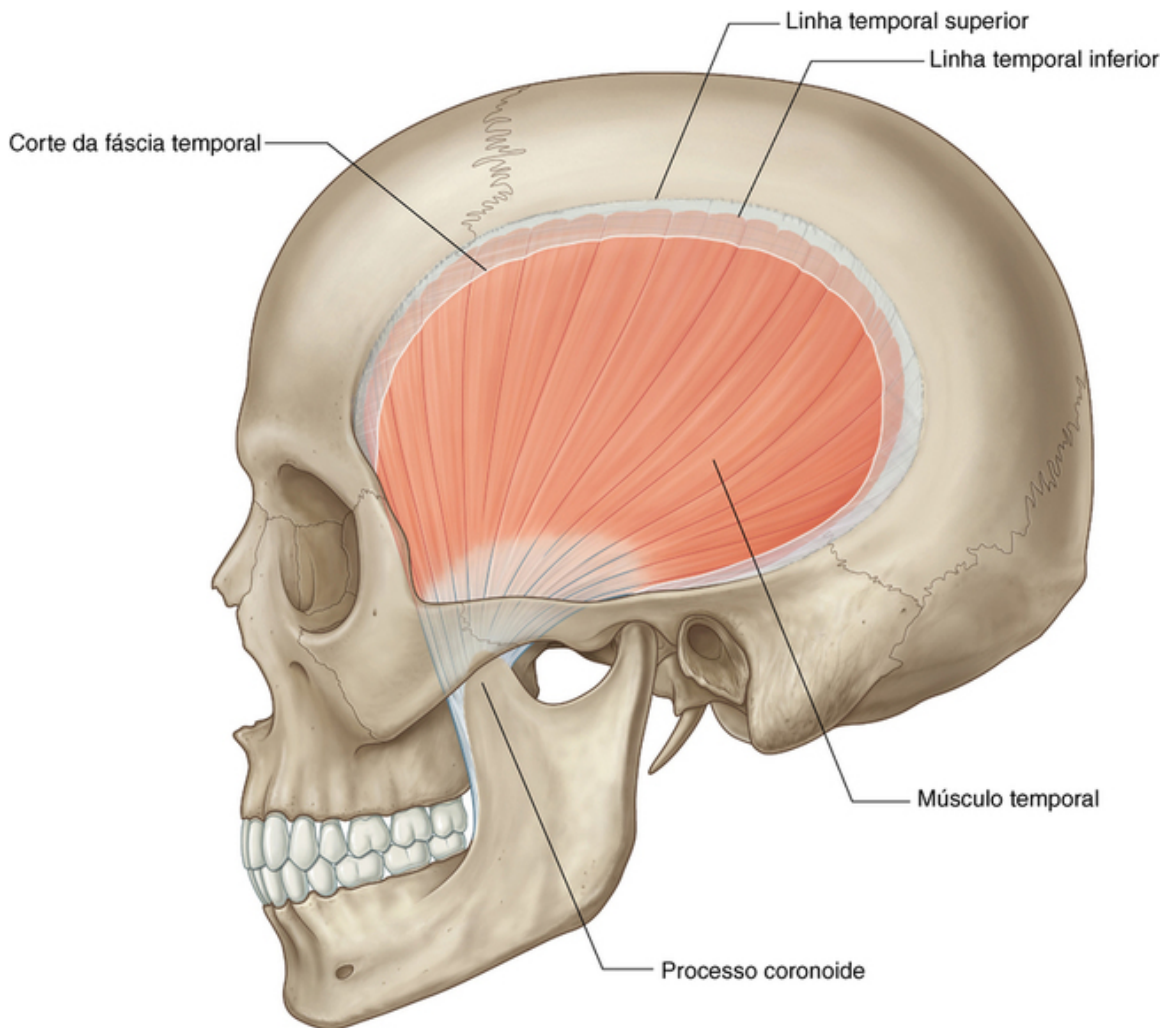
### Conteúdo

A principal estrutura na fossa temporal é o músculo temporal.

Também passa pela fossa o ramo zigomaticotemporal do nervo maxilar [V<sub>2</sub>], que entra na região pelo forame zigomaticotemporal, na superfície da fossa temporal do osso zigomático.

### Músculo temporal

O **músculo temporal** é um grande músculo em forma de leque que enche a maior parte da fossa temporal (Fig. 8.139). Ele se origina das superfícies ósseas da fossa superiormente à linha temporal inferior e se fixa lateralmente na superfície da fáscia temporal. As fibras mais anteriores estão orientadas verticalmente, enquanto as fibras mais posteriores estão orientadas horizontalmente. As fibras convergem inferiormente e formam um tendão, que passa entre o arco zigomático e a crista infratemporal da asa maior do esfenóide, inserindo-se no processo coronoide da mandíbula.



**FIG. 8.139** Músculo temporal. Vista lateral.

O músculo temporal se fixa em sentido descendente na superfície anterior do processo coronoide e ao longo da margem relacionada do ramo da mandíbula, quase até o último dente molar.

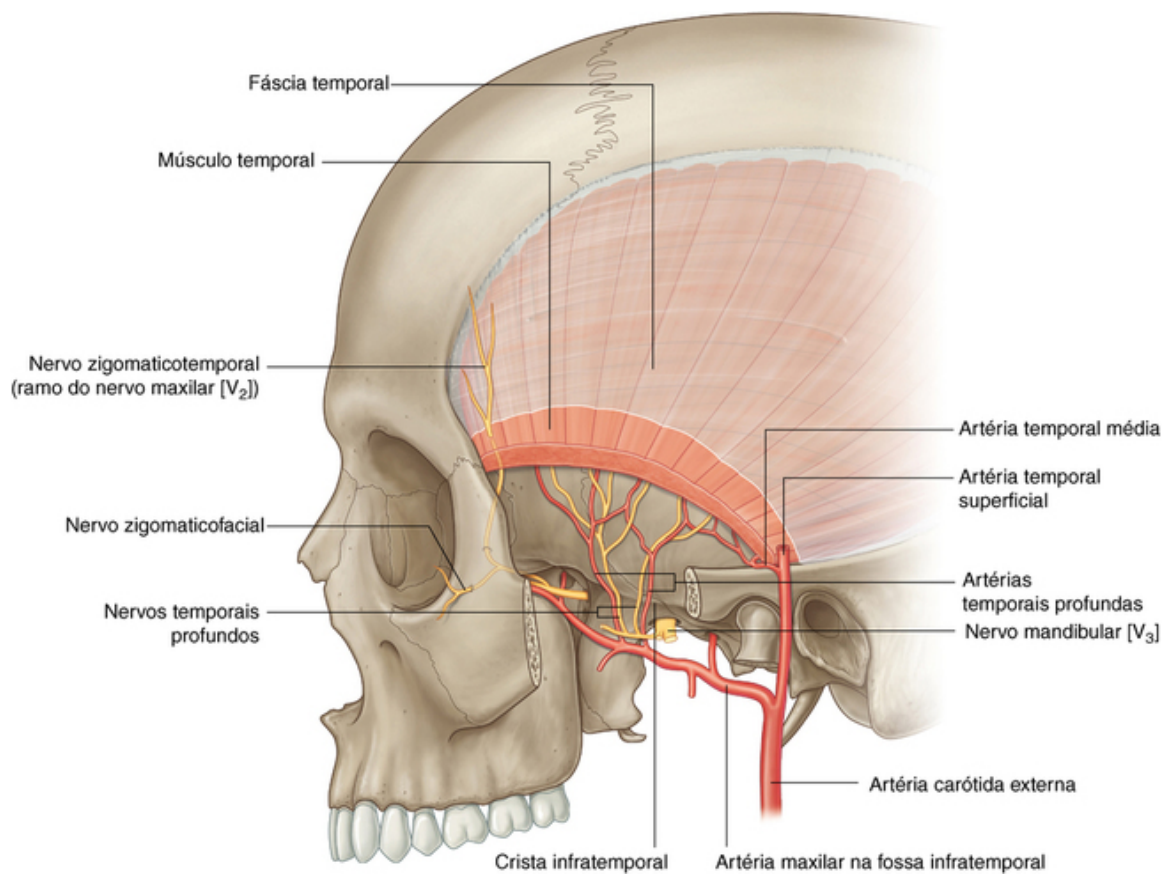
O temporal é um elevador potente da mandíbula. Como esse movimento envolve a translocação posterior da cabeça da mandíbula em relação ao tubérculo articular do osso temporal e de volta à fossa mandibular, o temporal também retrai a mandíbula ou a puxa posteriormente. Além disso, o temporal participa de movimentos da mandíbula de um lado para o outro.

O temporal é innervado por nervos temporais profundos que se originam do nervo mandibular [ $V_3$ ] na fossa infratemporal e passam então à fossa temporal.

O suprimento sanguíneo do temporal é feito por artérias temporais profundas, que seguem com os nervos, e pela artéria temporal média, que penetra na fáscia temporal, na extremidade posterior do arco zigomático.

### **Nervos temporais profundos**

Os nervos temporais profundos, geralmente dois, se originam do tronco anterior do nervo mandibular [ $V_3$ ] na fossa infratemporal (Fig. 8.140). Eles seguem superficialmente e passam em torno da crista infratemporal da asa maior do esfenóide, entrando na fossa temporal profundamente ao músculo temporal e suprindo-o.



**FIG. 8.140** Nervos e artérias da fossa temporal.

### Nervo zigomaticotemporal

O nervo zigomaticotemporal é um ramo do nervo zigomático (Fig. 8.84, p. 933). O nervo zigomático é um ramo do nervo maxilar [V<sub>2</sub>], que se origina na fossa pterigopalatina e vai até a órbita.

O nervo zigomaticotemporal entra na fossa temporal por um ou mais pequenos forames na superfície da fossa temporal do osso zigomático.

Ramos do nervo zigomaticotemporal passam superiormente entre o osso e o músculo temporal, penetram na fáscia temporal e suprem a pele da têmpora (Fig. 8.140).

### Artérias temporais profundas

Normalmente em número de duas, esses vasos se originam da artéria maxilar na fossa infratemporal e acompanham os nervos temporais profundos em seu trajeto em torno da crista infratemporal da asa maior do esfenóide para suprir o músculo temporal (Fig. 8.140). Elas se anastomosam a ramos da artéria temporal média.

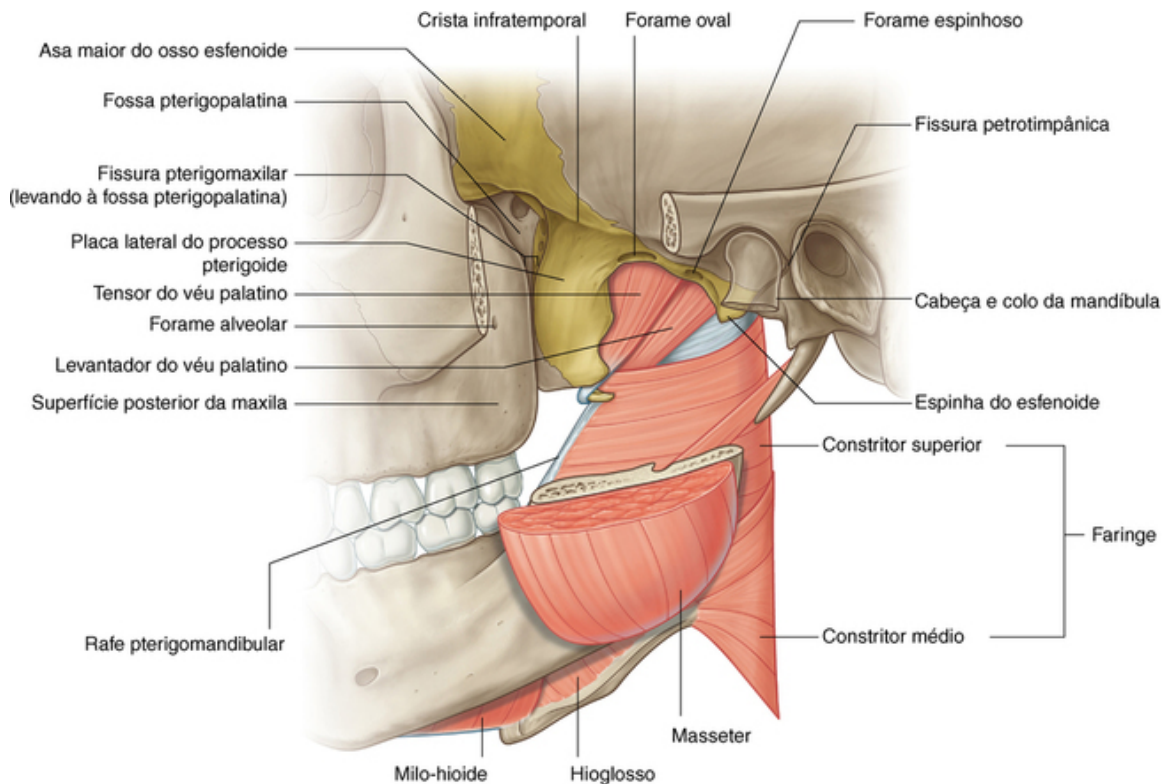
### Artéria temporal média

A artéria temporal média se origina da artéria temporal superficial em um ponto imediatamente superior à raiz do arco zigomático, entre essa estrutura e a orelha externa (Fig. 8.140). Ela penetra na fáscia temporal, passa sob a margem do músculo temporal e segue superiormente, na superfície profunda do músculo temporal.

A artéria temporal média supre a temporal e se anastomosa a ramos das artérias temporais profundas.

### Fossa infratemporal

A fossa infratemporal, em forma de cunha, situa-se inferiormente à fossa temporal e entre o ramo da mandíbula, lateralmente, e a parede da faringe, medialmente. Ela tem teto, parede lateral e parede medial e se abre para o pescoço posteroinferiormente (Fig. 8.141):



**FIG. 8.141** Margens da fossa infratemporal.

- O **teto** é formado pelas superfícies inferiores da asa maior do esfenóide e do osso temporal, contém o forame espinhoso, o forame oval e a fissura petrotimpânica e, lateralmente à crista infratemporal da asa maior do esfenóide, abre-se superiormente à fossa temporal.
- A **parede lateral** é a superfície medial do ramo da mandíbula, que contém a abertura do canal da mandíbula.
- A **parede medial** é formada anteriormente pela lâmina lateral do processo pterigoide e mais posteriormente pela faringe e por dois músculos do palato mole (músculos tensor e levantador do véu palatino) e contém a fissura pterigomaxilar anteriormente, o que possibilita a passagem de estruturas entre as fossas infratemporal e pterigopalatina.
- A **parede anterior** é formada por parte da superfície posterior da maxila, contém o forame alveolar e a parte superior se abre na órbita como a fissura orbital inferior.

### Conteúdo

O conteúdo principal da fossa infratemporal inclui o ligamento esfenomandibular, os músculos pterigóideos medial e lateral ([Tabela 8.11](#)), a artéria maxilar, o nervo mandibular [V<sub>3</sub>], ramos do nervo facial [VII] e do nervo glossofaríngeo [IX] e o plexo venoso pterigóideo.

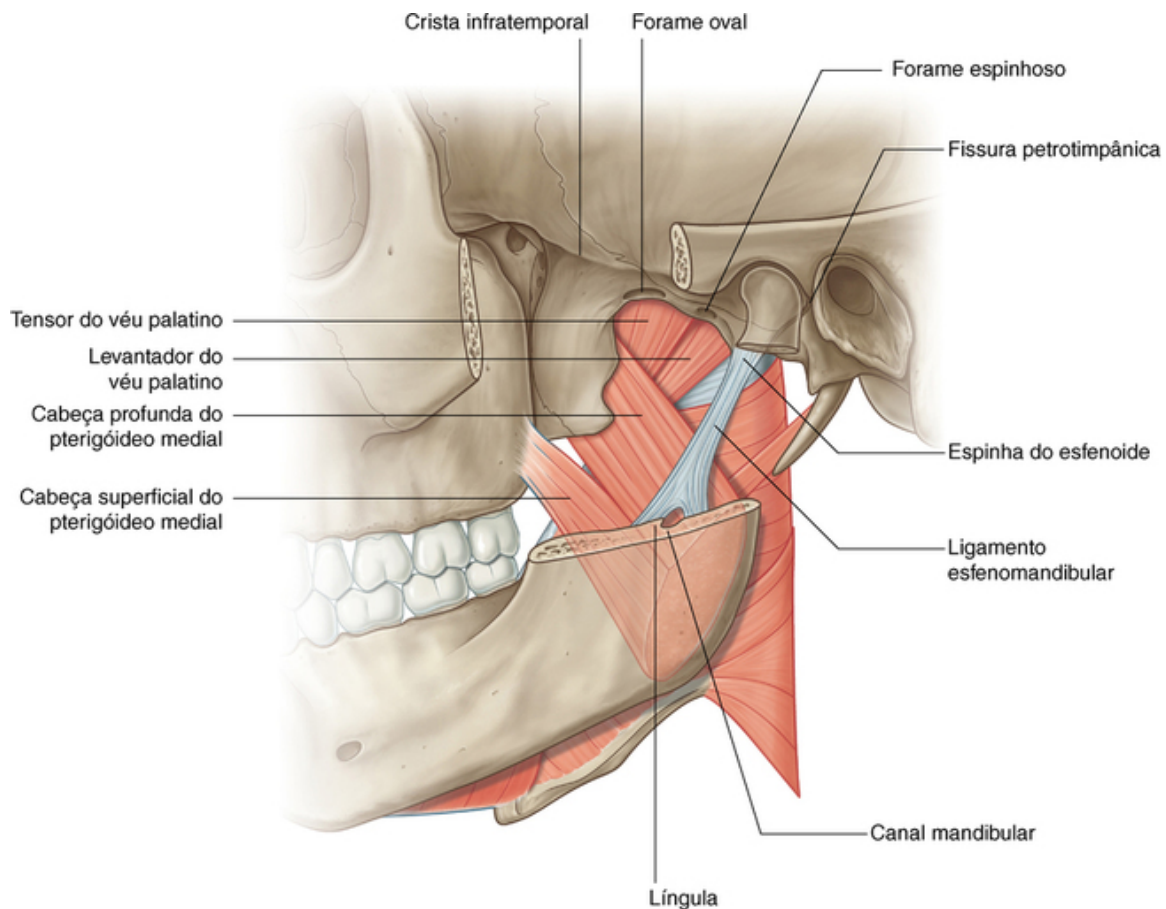
**Tabela 8.11****Músculos da mastigação**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Masseter	Arco zigomático e processo maxilar do osso zigomático	Superfície lateral do ramo da mandíbula	Nervo massetérico do tronco anterior do nervo mandibular [V <sub>3</sub> ]	Elevação da mandíbula
Temporal	Osso da fossa temporal e fáscia temporal	Processo coronoide da mandíbula e margem anterior do ramo da mandíbula até quase ao último dente molar	Nervos temporais profundos do tronco anterior do nervo mandibular [V <sub>3</sub> ]	Elevação e retração da mandíbula
Pterigóideo medial	Cabeça profunda — superfície medial da placa lateral do processo pterigóideo e processo piramidal do osso palatino; cabeça superficial — tuberosidade da maxila e processo piramidal do osso palatino	Superfície medial da mandíbula próxima ao ângulo	Nervo para o pterigóideo médio do nervo mandibular [V <sub>3</sub> ]	Elevação e movimentação lateral da mandíbula
Pterigóideo lateral	Cabeça superior — teto da fossa infratemporal; cabeça inferior — superfície lateral da placa lateral do processo pterigóideo	Cápsula da articulação temporomandibular na região da fixação do disco articular e da fóvea pterigóidea no pescoço da mandíbula	Nervo para o pterigóideo lateral do tronco anterior do nervo mandibular [V <sub>3</sub> ] ou do ramo bucal	Protrusão e movimentação lateral da mandíbula

**Ligamento esfenomandibular**

O ligamento esfenomandibular é um ligamento extracapsular da articulação temporomandibular. Ele se fixa superiormente na espinha do osso esfenóide e se expande inferiormente para se fixar na língula da mandíbula e à margem posterior do forame da mandíbula (Fig. 8.142).





**FIG. 8.142** Músculo pterigóideo medial.

### Pterigóideo medial

O músculo **pterigóideo medial** tem forma quadrangular e uma cabeça profunda e uma superficial (Fig. 8.142):

■ A **cabeça profunda** se fixa acima da superfície medial da lâmina lateral do processo pterigoide e da superfície associada do processo piramidal do osso palatino e desce obliquamente, medialmente ao ligamento esfenomandibular, para se fixar na superfície medial mais áspera do ramo da mandíbula, próximo ao ângulo da mandíbula.

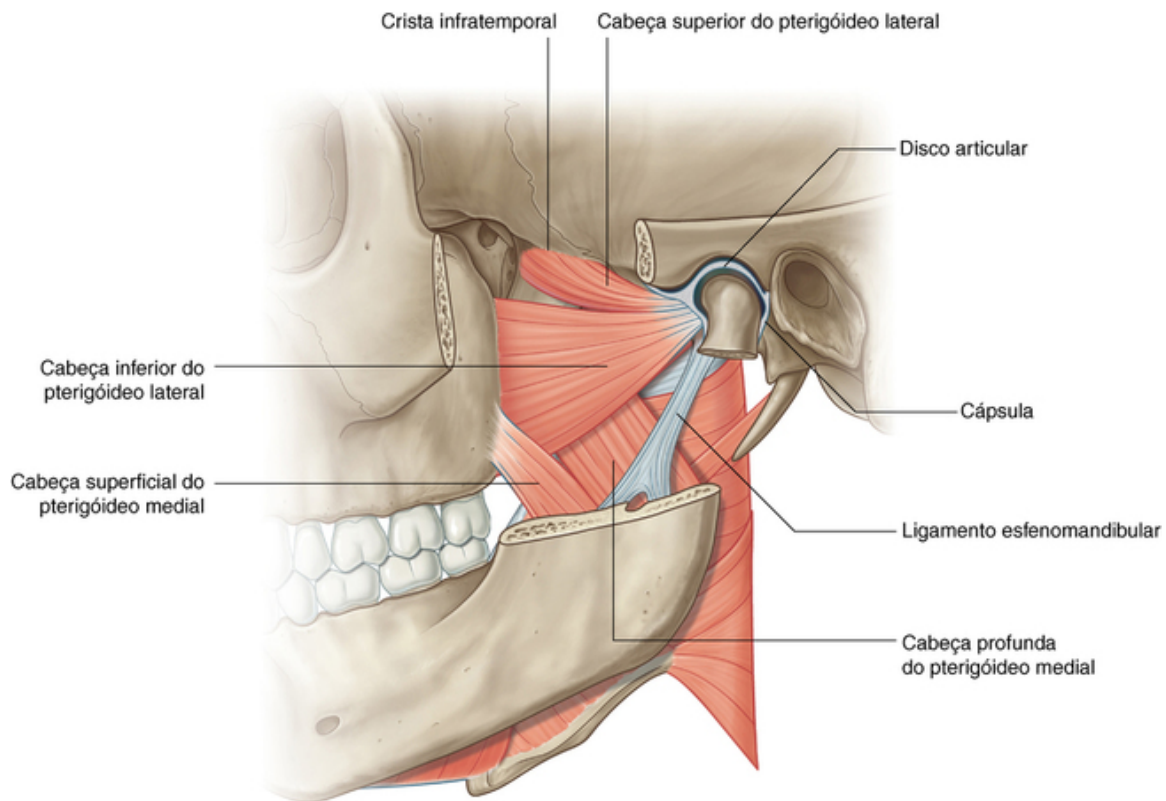
■ A **cabeça superficial** se origina do túber da maxila e do processo piramidal adjacente do osso palatino e se une à cabeça profunda para se inserir na mandíbula.

O músculo pterigóideo medial basicamente eleva a mandíbula. Por passar obliquamente para trás para se inserir na mandíbula, ele também ajuda o músculo pterigóideo lateral na protrusão da mandíbula.

O músculo pterigóideo medial é innervado pelo nervo pterigóideo medial, proveniente do nervo mandibular [V<sub>3</sub>].

### Pterigóideo lateral

O músculo pterigóideo lateral é um músculo triangular espesso e, assim como o músculo pterigóideo medial, tem duas cabeças (Fig. 8.143):



**FIG. 8.143** Músculo pterigóideo lateral.

■ A **cabeça superior** se origina do teto da fossa infratemporal (superfície inferior da asa maior do esfenóide e da crista infratemporal), lateralmente ao forame oval e ao forame espinhoso.

■ A **cabeça inferior** é maior que a cabeça superior e se origina da superfície lateral da lâmina lateral do processo pterigoide, e a parte inferior se insinua entre as fixações cranianas das duas cabeças do músculo pterigóideo medial.

As fibras de ambas as cabeças do músculo pterigóideo convergem para inserirem-se na fôvea pterigóidea do pescoço da mandíbula e na cápsula da articulação temporomandibular na região onde a cápsula se fixa internamente ao disco articular.

Diferentemente do músculo pterigóideo medial, cujas fibras tendem a estar orientadas verticalmente, aquelas do músculo pterigóideo lateral estão orientadas quase que horizontalmente. Em consequência disso, ao se contrair o músculo pterigóideo lateral, puxam-se o disco articular e a cabeça da mandíbula para a frente, sobre o tubérculo articular; é, portanto, o principal responsável pela protrusão da mandíbula.

O músculo pterigóideo lateral é innervado pelo nervo pterigóideo lateral, proveniente do nervo mandibular [V<sub>3</sub>].

Quando os músculos pterigóideos lateral e medial se contraem apenas de um lado, o queixo se move para o lado oposto. Um movimento de mastigação ocorre ao serem coordenados movimentos opostos nas duas articulações temporomandibulares.

### Nervo mandibular [V<sub>3</sub>]

O nervo mandibular [V<sub>3</sub>] é o maior das três divisões do nervo trigêmeo [V].

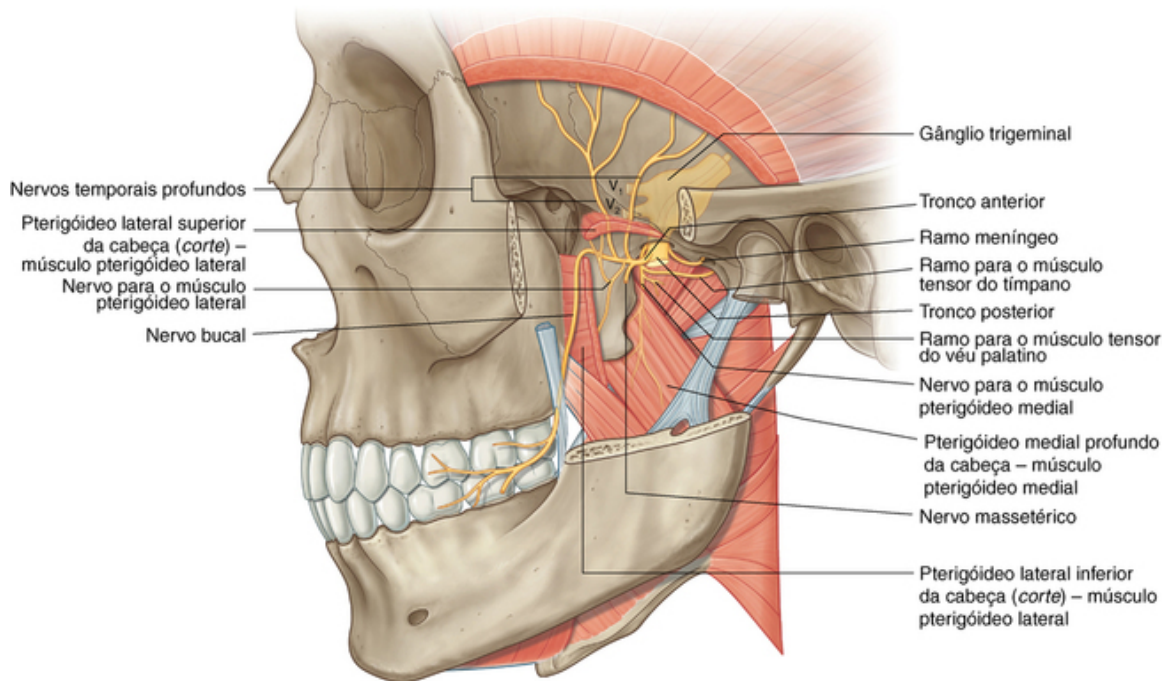
Em contraste com os nervos oftálmico [V<sub>1</sub>] e maxilar [V<sub>2</sub>], que são puramente sensitivos, o nervo mandibular [V<sub>3</sub>] é tanto motor quanto sensitivo.

Além de se relacionar com a sensibilidade geral de dentes, gengiva, mandíbula, dois terços anteriores da língua, mucosa do assoalho da cavidade oral, lábio inferior, pele sobre a têmpora, parte inferior da face e a parte da dura-máter craniana, o nervo mandibular [V<sub>3</sub>] leva também inervação motora para muitos músculos que movem a mandíbula, para um dos músculos (o tensor do tímpano) da orelha média e para um dos músculos do palato mole (tensor do véu palatino).

Todos os ramos do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] se originam da fossa infratemporal.

Assim como os nervos oftálmico [V<sub>1</sub>] e maxilar [V<sub>2</sub>], a parte sensitiva do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] se origina do

gânglio trigeminal, na fossa média do crânio (Fig. 8.144):



**FIG. 8.144** Nervo mandibular [V<sub>3</sub>] – tronco anterior. Ramo meníngeo e nervo para o músculo pterigóideo medial.

- A parte sensitiva do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] desce verticalmente pelo forame oval e entra na fossa infratemporal, entre o músculo tensor do véu palatino e a cabeça superior do músculo pterigóideo lateral.
- A pequena raiz motora do nervo trigêmeo [V] passa medialmente pelo gânglio trigeminal na cavidade do crânio, atravessa então o forame oval e se une imediatamente à parte sensitiva do nervo mandibular [V<sub>3</sub>].

### Ramos

Logo depois de as raízes sensitivas e motoras se unirem, o nervo mandibular [V<sub>3</sub>] dá origem a um pequeno ramo meníngeo e ao nervo pterigóideo medial e se divide então em troncos anterior e posterior (Fig. 8.144):

- Os ramos do tronco anterior são os nervos bucal, massetérico e temporal profundo e o nervo pterigóideo lateral, todos os quais são nervos motores, exceto o nervo bucal (que é predominantemente sensitivo).
- Os ramos do tronco posterior são os nervos auriculotemporal, lingual e alveolar inferior, todos os quais são nervos sensitivos, exceto um pequeno nervo (nervo milo-hióideo) que se ramifica a partir do nervo alveolar inferior.

### Ramo meníngeo

O ramo meníngeo se origina do lado medial do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] e sobe, saindo da fossa infratemporal com a artéria meníngea média e reentrando na cavidade do crânio pelo forame espinhoso (Fig. 8.144). Ele é sensitivo para a dura-máter, principalmente da fossa média do crânio, e também supre as células mastóideas que se comunicam com a orelha média.

### Nervo pterigóideo medial

O nervo pterigóideo medial também se origina do lado medial do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] (Fig. 8.144). Ele desce, entra e supre a superfície profunda do músculo pterigóideo medial. Próximo a sua origem do nervo mandibular [V<sub>3</sub>], ele tem dois pequenos ramos:

- Um deles supre o músculo tensor do véu palatino.
- O outro sobe para suprir o músculo tensor do tímpano, que ocupa um pequeno canal ósseo superior e paralelamente à tuba auditiva no osso temporal.

### Nervo bucal

O nervo bucal é um ramo do tronco anterior do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] (Fig. 8.144). Ele é predominantemente um nervo sensitivo, mas também pode levar a inervação motora ao músculo pterigóideo lateral e a uma parte do músculo temporal.

O nervo bucal se dirige lateralmente, entre as cabeças superior e inferior do pterigóideo lateral, e desce então em torno da margem anterior da inserção do músculo temporal até a margem anterior do ramo da mandíbula, atravessando frequentemente o tendão do músculo temporal. Ele continua na bochecha, lateralmente ao músculo bucinador, para suprir nervos sensitivos gerais à pele e à mucosa oral adjacentes e à gengiva dos molares inferiores.

### **Nervo massetérico**

O nervo bucal é um ramo do tronco anterior do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] (Figs. 8.144 e 8.137). Ele segue lateralmente sobre o músculo pterigóideo lateral e através da incisura da mandíbula para penetrar no músculo masseter e supri-lo.

### **Nervos temporais profundos**

Os nervos temporais profundos, geralmente dois, se originam do tronco anterior do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] na fossa infratemporal (Figs. 8.140 e 8.144). Eles seguem lateralmente, acima do músculo pterigóideo lateral, e fazem uma curva em torno da crista infratemporal para subir até a fossa temporal e suprir o músculo temporal, a partir de sua superfície profunda.

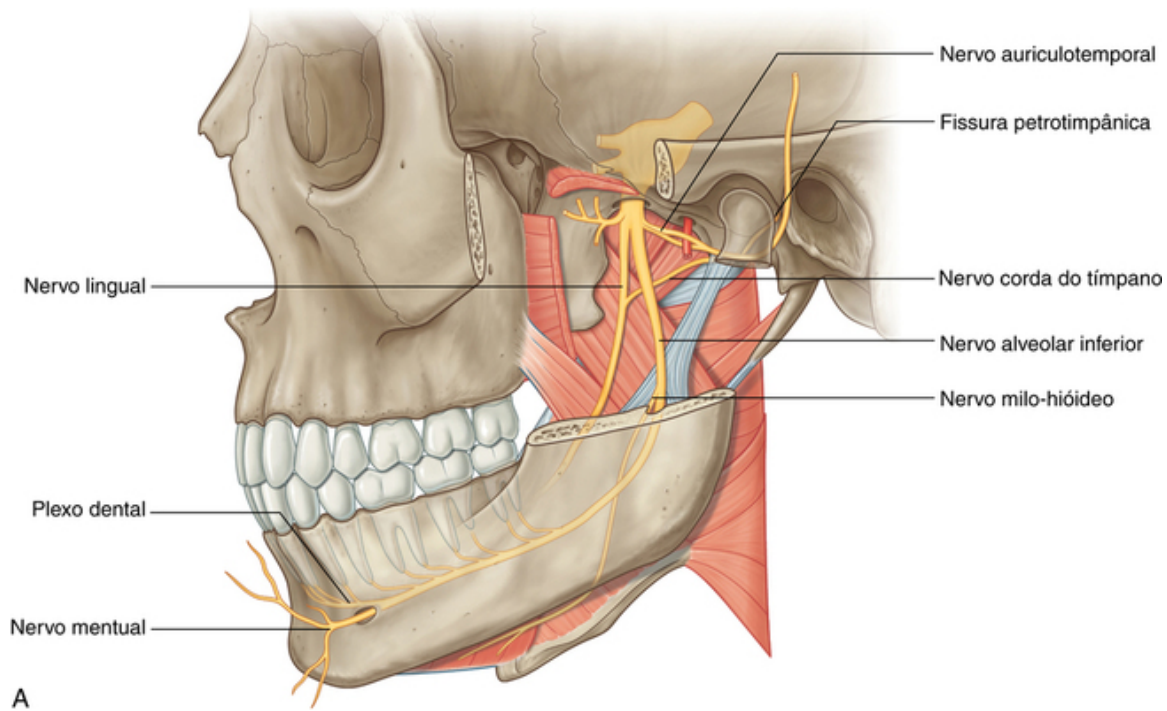
### **Nervo pterigóideo lateral**

O nervo pterigóideo lateral pode se originar diretamente de um ramo do tronco anterior do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] ou de seu ramo bucal (Fig. 8.144). A partir de sua origem, ele segue diretamente para a superfície profunda do músculo pterigóideo lateral.

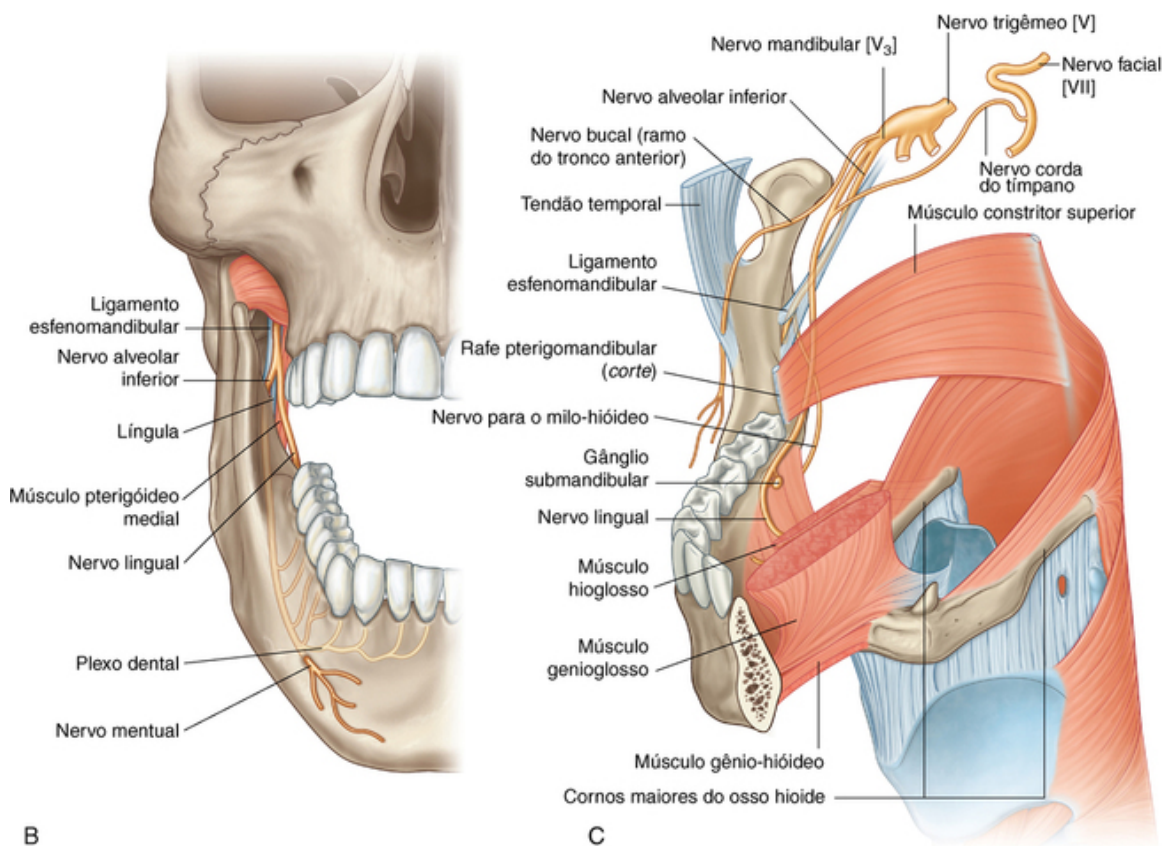
### **Nervo auriculotemporal**

O nervo auriculotemporal é o primeiro ramo da divisão posterior do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] e se origina de duas raízes, que seguem posteriormente em torno da artéria meníngea média, subindo da artéria maxilar ao forame espinhoso (Fig. 8.145).





A



B

C

**FIG. 8.145** Nervo mandibular [V<sub>3</sub>] – tronco posterior. **A.** Vista lateral. **B.** Vista anterior. **C.** Vista anteromedial.

O nervo auriculotemporal passa primeiro entre o músculo tensor do véu palatino e a cabeça superior do músculo pterigóideo lateral e em seguida, entre o ligamento esfenomandibular e o colo da mandíbula. Ele se curva lateralmente, em torno do colo da mandíbula, e sobe então profundamente à glândula parótida, entre a articulação temporomandibular e a orelha.

Os ramos terminais do nervo auriculotemporal levam sensação geral da pele de uma grande área da



têmpera. Além disso, o nervo auriculotemporal contribui para a inervação sensitiva da orelha externa, do meato acústico externo, da membrana timpânica e da articulação temporomandibular. Ele leva também nervos pós-ganglionares parassimpáticos do nervo glossofaríngeo [IX] à glândula parótida.

### Nervo lingual

O **nervo lingual** é um importante ramo sensitivo do tronco posterior do nervo mandibular [ $V_3$ ] (Fig. 8.145A e B). Ele leva sensação geral dos dois terços anteriores da língua, da mucosa oral no assoalho da cavidade oral e da gengiva associada aos dentes inferiores.

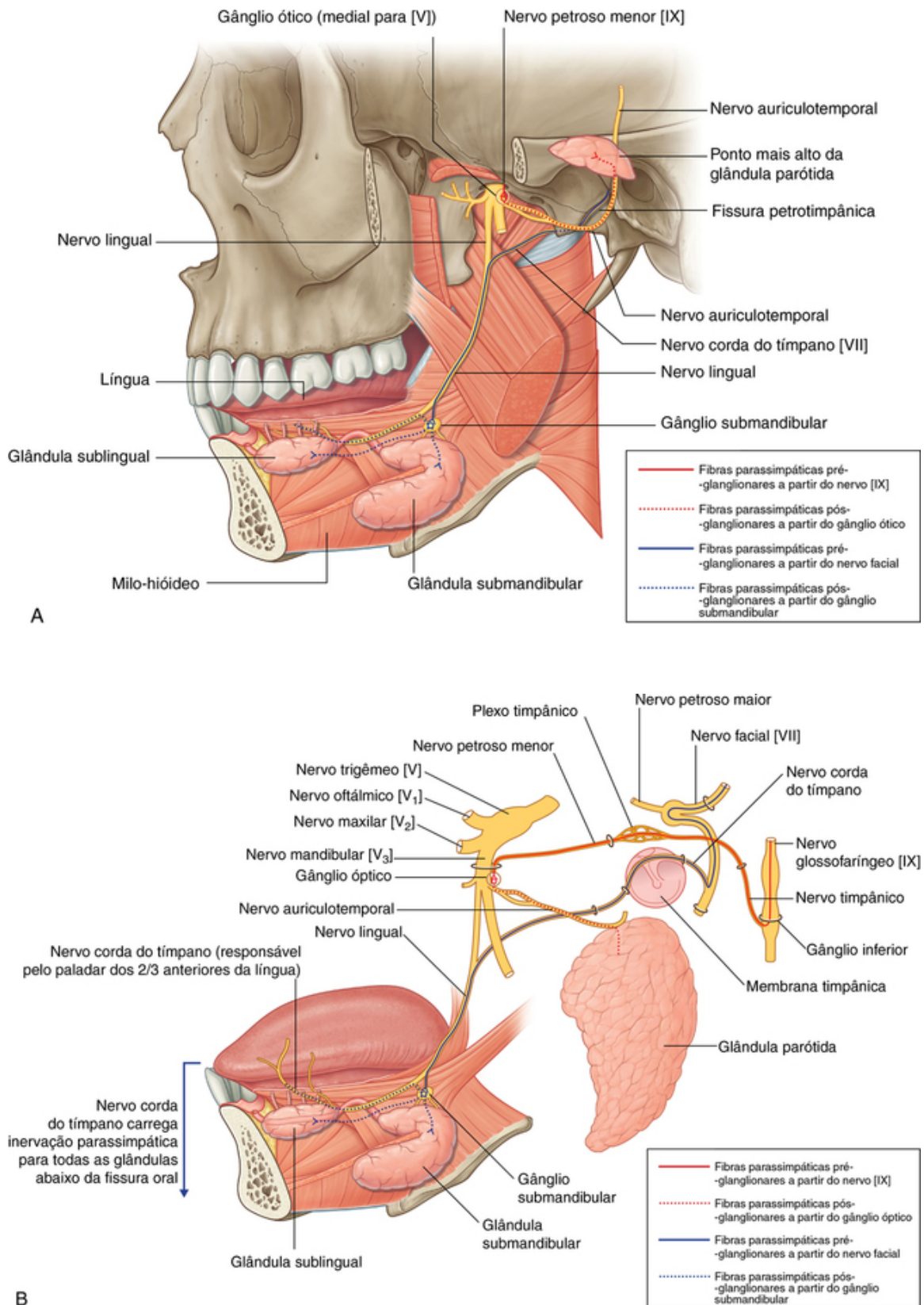
O nervo lingual recebe, em um ponto alto na fossa infratemporal, o ramo corda do tímpano do nervo facial [VII] (Fig. 8.145C), que conduz:

- sensações gustativas dos dois terços anteriores da língua; e
- fibras parassimpáticas a todas as glândulas salivares abaixo do nível da rima da boca.

O nervo lingual desce inicialmente entre o músculo tensor do véu palatino e o músculo pterigóideo lateral, onde se une a ele o nervo corda do tímpano, e desce então, pela superfície lateral do músculo pterigóideo medial, e entra na cavidade oral.

O nervo lingual entra na cavidade oral, entre a fixação posterior do músculo milo-hióideo à linha milo-hióidea e a fixação do constritor superior da faringe à rafe pterigomandibular. Ao entrar no assoalho da cavidade oral, o nervo lingual fica em um sulco raso sobre a superfície medial da mandíbula, imediatamente inferior ao último dente molar. Nessa posição, ele é palpável através da mucosa oral e corre risco ao operar a gengiva e os dentes molares (Fig. 8.145C).

O nervo lingual entra na língua na superfície lateral do músculo hioglosso, onde é fixado ao **gânglio submandibular**. Nesse gânglio as fibras parassimpáticas pré-ganglionares vindas da fossa infratemporal no assoalho da cavidade oral e localizadas no nervo lingual realizam sinapses com as fibras parassimpáticas pós-ganglionares (Fig. 8.146).



**FIG. 8.146** Corda do tímpano e nervos petrosos menores. **A.** Trajeto após emergir do crânio. **B.** Trajeto das fibras parassimpáticas.

### Nervo alveolar inferior

Assim como o nervo lingual, o **nervo alveolar inferior** é um importante ramo sensitivo do tronco posterior do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] (Fig. 8.145A-C). Além de inervar todos os dentes inferiores e grande parte da gengiva associada a eles, ele supre também a mucosa e a pele do lábio inferior e a pele do queixo. Ele tem um ramo

motor que inerva o músculo milo-hióideo e o ventre anterior do músculo digástrico.

O nervo auricular inferior se origina profundamente do músculo pterigóideo lateral, do tronco posterior do nervo mandibular [V<sub>3</sub>], em associação com o nervo lingual. Ele desce pela superfície lateral do músculo pterigóideo lateral, passa entre o ligamento esfenomandibular e o ramo da mandíbula e entra então no canal da mandíbula, pelo forame da mandíbula. Imediatamente antes de entrar no forame da mandíbula ele dá origem ao **nervo milo-hióideo** (Fig. 8.145C), que se situa no sulco milo-hióideo inferiormente ao forame e continua anteriormente abaixo do assoalho da cavidade oral para inervar o músculo milo-hióideo e o ventre anterior do músculo digástrico.

O nervo alveolar inferior segue anteriormente pelo canal da mandíbula do maxilar inferior. O canal da mandíbula e seu conteúdo são inferiores às raízes dos dentes molares, e as raízes podem, por vezes, se curvar em torno do canal, tornando difícil a extração desses dentes.

O nervo alveolar inferior supre ramos dos três dentes molares, do segundo dente pré-molar e da gengiva associada, dividindo-se então em seus dois ramos terminais:

- o **plexo dental inferior**, que continua pelo canal mandibular e supre os dentes primeiro pré-molar, incisivos e caninos e gengiva relacionada.
- o **nervo mental**, que sai da mandíbula pelo forame mental e supre o lábio inferior e o queixo (Fig. 8.145A e B). O nervo mental é palpável e, por vezes, visível através da mucosa oral adjacente às raízes dos dentes pré-molares.

### Corda do tímpano e o nervo petroso menor

Ramos de dois nervos cranianos se unem a ramos do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] na fossa infratemporal (Fig. 8.146). São o ramo da corda do tímpano do nervo facial [VII] e o nervo petroso menor, um ramo do plexo timpânico no ouvido médio originado de um ramo do nervo glossofaríngeo [IX] (Fig. 8.121, p. 964).

### Corda do tímpano

O nervo corda do tímpano (Fig. 8.146) leva sensações gustativas dos dois terços anteriores da língua e inervação parassimpática a todas as glândulas salivares abaixo do nível da rima da boca.

O nervo corda do tímpano se origina do nervo facial [VII] no osso temporal e, em associação com a parede mastóidea da orelha média, segue anteriormente por um pequeno canal e entra no aspecto lateral da orelha média. Ao continuar anterossuperiormente pela orelha média, ele é separado da membrana timpânica pelo cabo do martelo. Ele sai da orelha média pela extremidade medial da fissura petrotimpânica, desce medialmente à espinha do esfenoide e depois ao músculo pterigóideo lateral e se une ao nervo lingual.

As fibras pré-ganglionares parassimpáticas levadas pelo nervo corda do tímpano fazem sinapse com fibras pós-ganglionares parassimpáticas no gânglio submandibular, que “se desligam” do nervo lingual no assoalho da cavidade oral (Fig. 8.146).

As fibras pós-ganglionares parassimpáticas saem do gânglio submandibular e:

- entram novamente no nervo lingual e seguem por seus ramos terminais para chegar a tecidos-alvo; e
- passam diretamente do gânglio submandibular a glândulas.

As fibras gustativas (AE) não atravessam o gânglio e são distribuídas com ramos terminais do nervo lingual.

## Na clínica

### Lesão do nervo lingual

Uma lesão do nervo lingual próxima ao local onde a corda do tímpano une-se a ele na fossa infratemporal resultará em perda de sensibilidade nos dois terços anteriores da língua, mucosa oral, gengivas, lábio inferior e queixo.

Caso a lesão seja distal ao local de união com a corda do tímpano, a secreção das glândulas salivares abaixo da fissura oral e a sensação gustativa dos dois terços anteriores da língua também serão prejudicados.

### Nervo petroso menor

O nervo petroso menor leva principalmente fibras parassimpáticas destinadas à glândula parótida (Fig. 8.146). As fibras parassimpáticas pré-ganglionares estão localizadas no nervo glossofaríngeo [IX], em sua saída do

forame jugular na base do crânio. O nervo timpânico se ramifica do nervo glossofaríngeo [IX], dentro do forame jugular ou imediatamente fora dele (Fig. 8.146B).

O nervo timpânico reentra no osso temporal por um pequeno forame na borda do osso, o qual separa o forame jugular do canal carótico, e sobe por um pequeno canal ósseo (canalículo timpânico inferior) até o promontório localizado na parede medial do labirinto, no ouvido médio. Ele participa aí da formação do plexo timpânico. O nervo petroso menor é um ramo desse plexo (Fig. 8.146B).

O nervo petroso menor contém principalmente fibras pré-ganglionares parassimpáticas. Ele sai da orelha média e entra na fossa média do crânio por uma pequena abertura na superfície anterior da parte petrosa do osso temporal, em um ponto imediatamente lateral e inferior à abertura para o nervo petroso maior, um ramo do nervo facial [VII]. O nervo petroso menor segue então medialmente e desce pelo forame oval com o nervo mandibular [V<sub>3</sub>].

Na fossa infratemporal, as fibras pré-ganglionares parassimpáticas fazem sinapse com corpos celulares de fibras pós-ganglionares parassimpáticas no gânglio óptico, localizado do lado medial do nervo mandibular [V<sub>3</sub>], em torno da origem do nervo pterigóideo medial. As fibras pré-ganglionares parassimpáticas saem do gânglio óptico e se unem ao nervo auriculotemporal, que as leva até a glândula parótida.

## Na clínica

### Anestesia dental

A anestesia do nervo alveolar inferior é largamente praticada por muitos dentistas. O nervo alveolar é um dos maiores ramos do nervo mandibular [V<sub>3</sub>], carregando ramos sensoriais dos dentes e da mandíbula e recebendo informações sensoriais pela pele na maior parte da mandíbula.

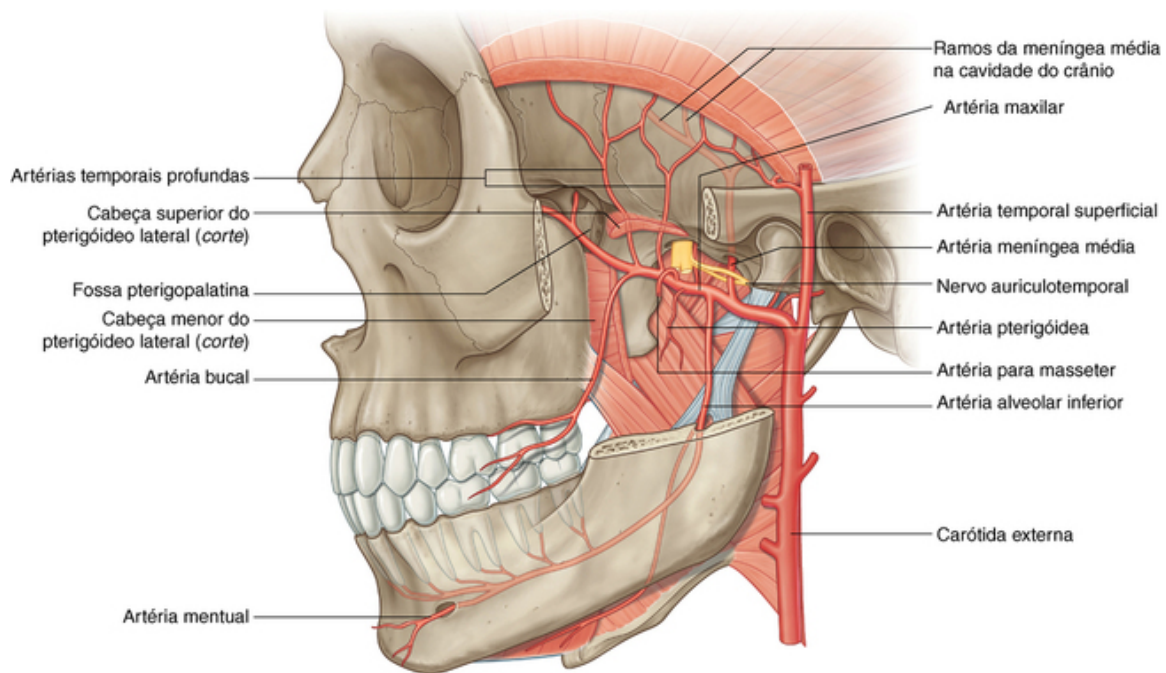
O nervo alveolar inferior entra no canal mandibular, segue pelo corpo da mandíbula e eventualmente emerge pelo forame mental no queixo.

Os procedimentos dentários tornam necessária a infiltração perineuronal do nervo alveolar inferior por anestesia local. Para anestésias esse nervo, a agulha é inserida lateralmente ao istmo das fauces (arco palatoglosso) na cavidade oral, avançando pela borda medial até o terço inferior do ramo da mandíbula, de modo que o anestésico possa ser depositado nessa região.

Também é possível anestésias os nervos infraorbital e bucal, dependendo de onde o anestésico é necessário.

### Artéria maxilar

A artéria maxilar é o maior ramo da artéria carótida externa no pescoço e é uma fonte importante de suprimento sanguíneo para a cavidade nasal, a parede lateral, o teto da cavidade oral, todos os dentes e a dura-máter na cavidade do crânio. Ela atravessa e supre a fossa infratemporal e entra então na fossa pterigopalatina, onde dá origem a ramos terminais (Fig. 8.147).



**FIG. 8.147** Artéria maxilar.

A artéria maxilar origina-se na substância da glândula parótida e segue para frente, entre o pescoço da mandíbula e o ligamento esfenomandibular, entrando na fossa infratemporal. Ela sobe obliquamente pela fossa infratemporal, entrando na fossa pterigopalatina passando pela fossa pterigóidea. Essa parte do vaso pode passar lateralmente ou medialmente à cabeça inferior do músculo pterigóideo lateral. Caso passe medialmente pela cabeça inferior, a artéria maxilar mergulha então lateralmente entre as cabeças superior e inferior do músculo pterigóideo lateral para ter acesso à **fossa pterigóidea**.

### Ramos

Os ramos da artéria maxilar são os seguintes (Fig. 8.147):

- A primeira parte da artéria maxilar (a parte entre o colo da mandíbula e o ligamento esfenomandibular) dá origem a dois ramos importantes (as artérias menínea média e alveolar inferior) e a alguns ramos menores (artéria auricular profunda, timpânica anterior e ramo meníneo acessório).
- A segunda parte da artéria maxilar (a parte relacionada ao músculo pterigóideo lateral) dá origem às artérias temporal profunda, massetérica e bucal e ao ramo pterigóideo, que seguem junto a ramos do nervo mandibular [V<sub>3</sub>].
- A terceira parte da artéria maxilar se situa na fossa pterigopalatina (Fig. 8.154).

### Artéria menínea média

A artéria menínea média sobe verticalmente, a partir da artéria maxilar, e passa pelo forame espinhoso para entrar na cavidade do crânio (Fig. 8.147). Na fossa infratemporal, ela segue superiormente, entre o ligamento esfenomandibular do lado medial e o músculo pterigóideo lateral na região lateral. Imediatamente inferior ao forame espinhoso, ela passa entre as duas raízes do nervo auriculotemporal em sua origem do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] (Fig. 8.147).

A artéria menínea média é o maior dos vasos meníngeos e supre grande parte da dura-máter, o osso e a medula óssea relacionada das paredes da cavidade do crânio.

Na cavidade do crânio, a artéria menínea média e seus ramos seguem pela camada periosteal (mais externa) da dura-máter, que se encontra firmemente aderida às paredes ósseas. Por se dirigirem superiormente pelas paredes da cavidade do crânio, ramos importantes da artéria menínea média podem ser lesionados por pancadas laterais na cabeça. Quando os vasos se rompem, o sangue que vaza, que está sob pressão arterial, separa lentamente a dura-máter de sua fixação ao osso, ocasionando hematoma extradural.

### Artéria alveolar inferior

A artéria alveolar inferior desce da artéria maxilar e entra no forame da mandíbula e no canal da mandíbula



com o nervo alveolar inferior (Fig. 8.147). Ela é distribuída com o nervo alveolar inferior, supre todos os dentes inferiores e contribui para o suprimento da gengiva, do queixo e do lábio inferior.

Antes de entrar na mandíbula, a artéria alveolar inferior dá origem a um pequeno ramo milo-hióideo, que acompanha o nervo milo-hióideo.

### Artérias auricular profunda, timpânica anterior e ramo acessório da artéria meníngea média

As artérias auricular profunda, timpânica anterior e o ramo acessório da artéria meníngea média são ramos pequenos da primeira parte da artéria maxilar e contribuem para o suprimento sanguíneo do meato acústico externo, da superfície profunda da membrana timpânica e da dura-máter craniana, respectivamente.

O ramo acessório da artéria meníngea média envia também pequenos ramos aos músculos circunvizinhos na fossa infratemporal antes de subir pelo forame oval, até a cavidade do crânio, para suprir a dura-máter.

### Ramos da segunda parte

As artérias temporais profundas, geralmente duas, se originam da segunda parte da artéria maxilar e seguem com os nervos temporais profundos para suprir o músculo temporal na fossa temporal (Fig. 8.147).

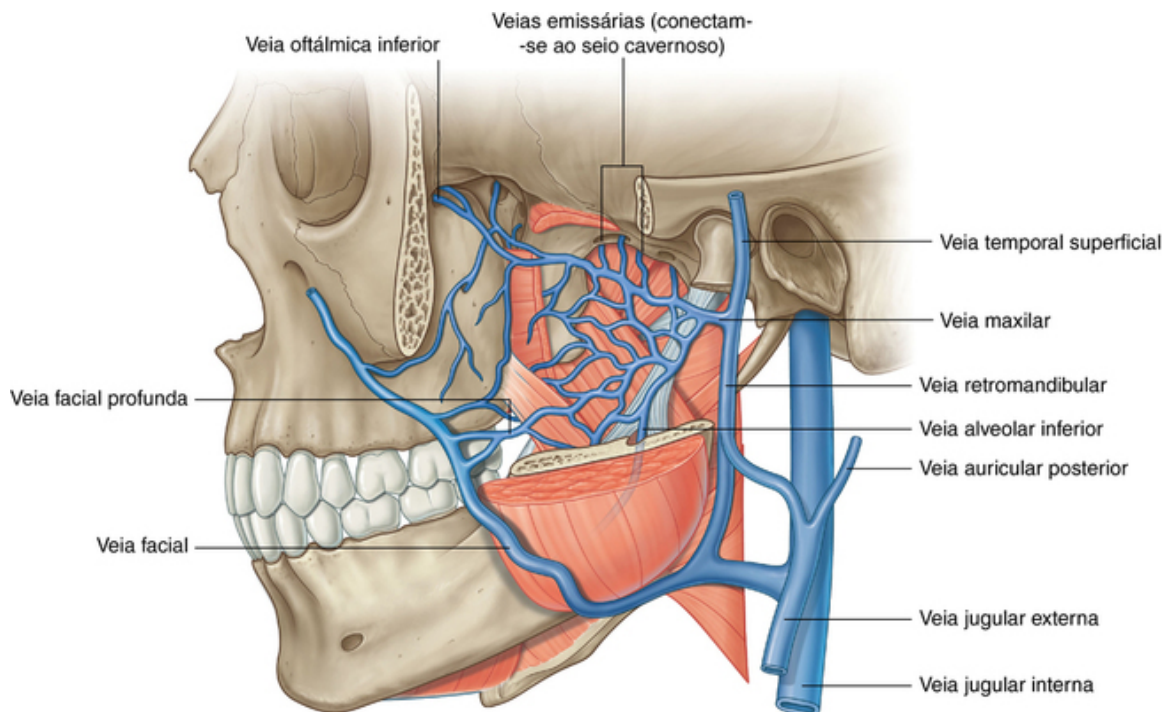
Numerosos ramos pterigóideos se originam da segunda parte da artéria maxilar e suprem os músculos pterigóideos.

A artéria massetérica, também da segunda parte da artéria maxilar, acompanha o nervo massético lateralmente através da incisura da mandíbula para suprir o músculo masseter.

A artéria bucal é distribuída com o nervo bucal e supre a pele, o músculo e a mucosa oral da bochecha.

### Plexo pterigóideo

O **plexo pterigóideo** é uma rede de veias entre os músculos pterigóideo medial e pterigóideo lateral e entre os músculos pterigóideo lateral e temporal (Fig. 8.148).



**FIG. 8.148** Plexo pterigóideo de veias.

Veias que drenam regiões supridas por artérias que se ramificam a partir da artéria maxilar na fossa infratemporal e na fossa pterigopalatina fazem conexão com o plexo pterigóideo. Essas veias tributárias incluem aquelas que drenam a cavidade nasal, o teto e a parede lateral da cavidade oral, todos os dentes, músculos da fossa infratemporal, seios paranasais e parte nasal da faringe. Além disso, a veia orbital inferior pode drenar pela fissura orbital inferior para o plexo pterigóideo.

De maneira significativa, pequenas veias emissárias ligam frequentemente o plexo pterigóideo, na fossa

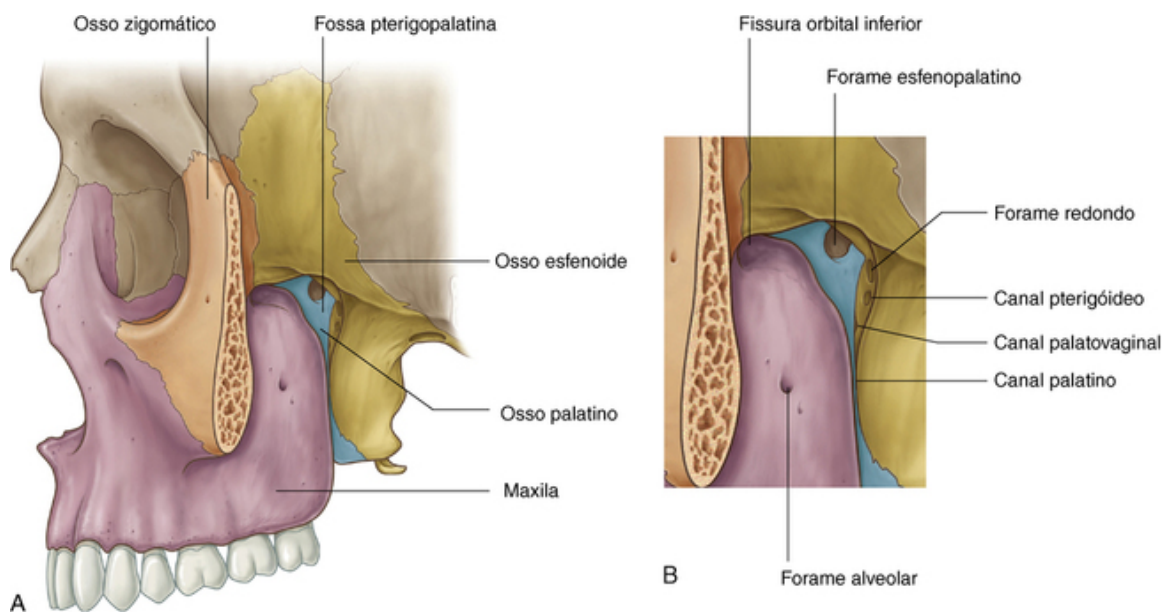
infratemporal, ao seio cavernoso, na cavidade do crânio. Essas veias emissárias, que passam pelo forame oval, pela cartilagem que preenche o forame lacerado, e por um pequeno forame esfenoidal, do lado medial da lâmina lateral do processo pterigoide na base do crânio, são uma via pela qual as infecções podem se disseminar até a cavidade do crânio, a partir de estruturas como os dentes, que são drenadas pelo plexo pterigóideo. Assim, também, por não haver válvulas nas veias da cabeça e do pescoço, anestésicos injetados inadvertidamente sob pressão em veias do plexo pterigóideo podem retornar aos tecidos ou à cavidade do crânio.

O plexo pterigóideo se liga:

- posteriormente, por uma veia maxilar curta, com a veia retromandibular no pescoço; e
- anteriormente, por uma veia facial profunda, com a veia facial na face.

## Fossa pterigopalatina

A fossa pterigopalatina é um espaço em forma de lágrima invertida entre ossos na parte lateral do crânio, imediatamente posterior à maxila (Fig. 8.149).



**FIG. 8.149** Fossa pterigopalatina. **A.** Vista anterolateral. **B.** Vista lateral.

Embora de tamanho pequeno, a fossa pterigopalatina se comunica por meio de físsuras e forames com:

- a fossa média do crânio;
- a fossa infratemporal;
- o assoalho da órbita;
- a parede lateral da cavidade nasal;
- a parte oral da faringe; e
- o teto da cavidade oral.

Devido a sua localização estratégica, a fossa pterigopalatina é um importante local de distribuição para o nervo maxilar [ $V_2$ ] e para a parte terminal da artéria maxilar. Ela contém igualmente o gânglio pterigopalatino, no qual fibras pré-ganglionares que se originam do nervo facial [VII] fazem sinapse com fibras pós-ganglionares parassimpáticas e essas fibras, com fibras simpáticas que se originam do nível T1 da medula espinal, se unem a ramos do nervo maxilar [ $V_2$ ].

Todos os dentes superiores recebem sua inervação e seu suprimento sanguíneo do nervo maxilar [ $V_2$ ] e da parte terminal da artéria maxilar, respectivamente, que passam pela fossa pterigopalatina.

## Arcabouço ósseo

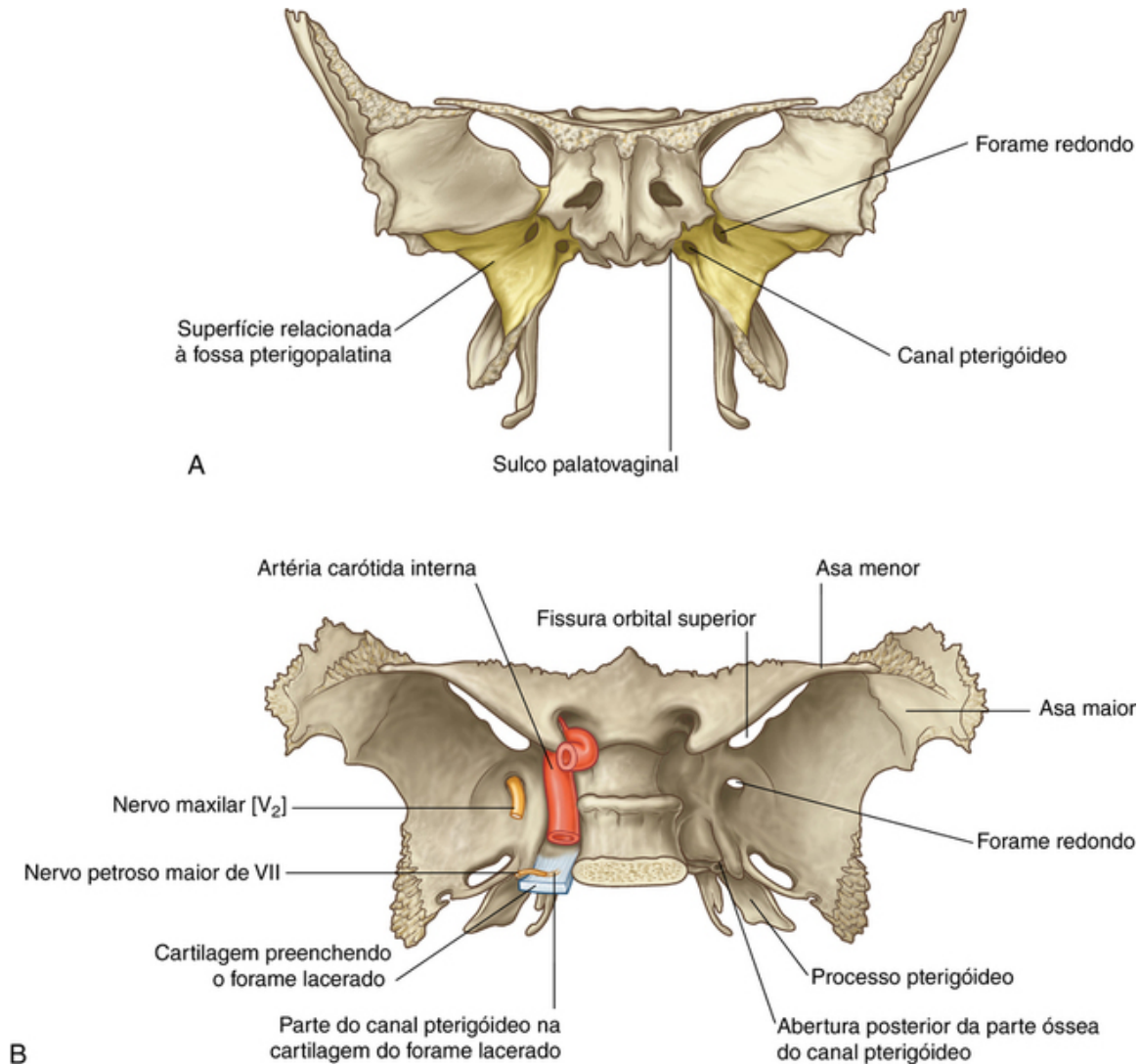
As paredes da fossa pterigopalatina são formadas por partes dos ossos palatino, maxila e esfenóide (Fig. 8.149):

- A parede anterior é formada pela superfície posterior da maxila.

- A parede medial é formada pela superfície medial do osso palatino.
- A parede posterior e o teto são formados por partes do osso esfenóide.

### Osso esfenóide

Parte do osso esfenóide que contribui para a formação da fossa pterigopalatina é a superfície anterossuperior do processo pterigóide (Fig. 8.150). Abrem-se nessa superfície dois grandes forames:



**FIG. 8.150** Osso esfenóide. **A.** Vista anterior. **B.** Vista posterossuperior.

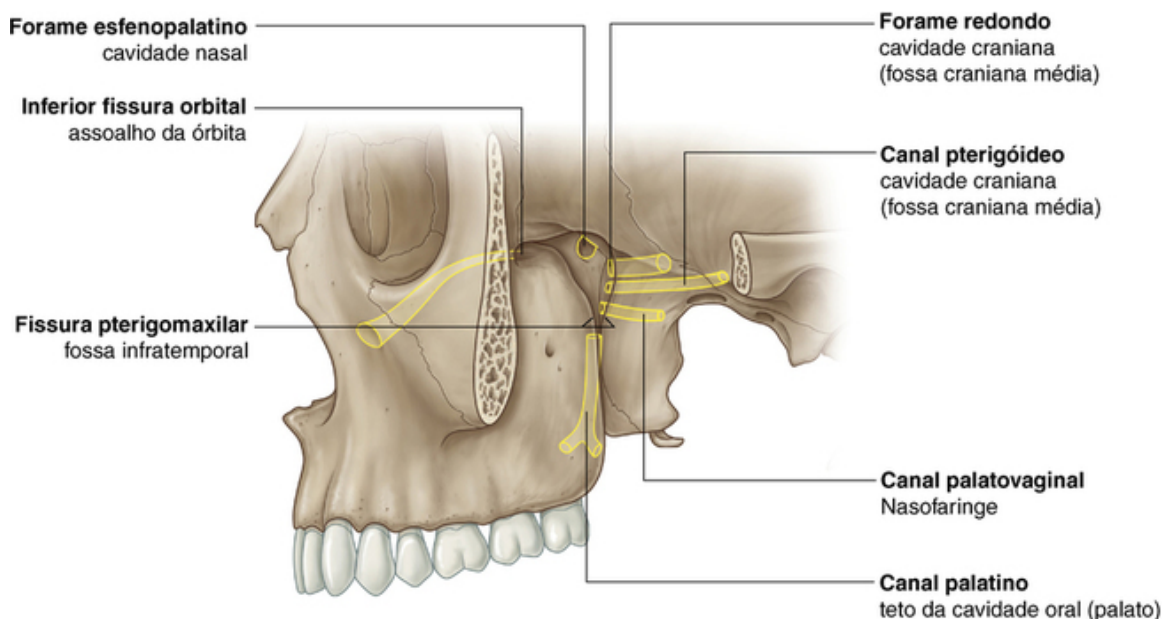
- O nervo maxilar [ $V_2$ ] passa pelo mais lateral e mais superior deles – o **forame redondo** – que se comunica posteriormente com a fossa média do crânio (Fig. 8.150B).
- O nervo petroso maior, proveniente do nervo facial [VII], e fibras simpáticas do plexo carótico interno se unem e formam o nervo do canal pterigóide, que segue para a frente até a fossa pterigopalatina pelo forame mais medial e mais inferior – a **abertura inferior do canal pterigóide**.

### Canal pterigóide

O **canal pterigóide** (Fig. 8.150A) é um canal ósseo que percorre horizontalmente a raiz do processo pterigóide do osso esfenóide. Ele se abre anteriormente para a fossa pterigopalatina. Posteriormente, continua pela cartilagem que preenche o forame lacerado e se abre na fossa média do crânio, em um ponto imediatamente anteroinferior à artéria carótida interna, junto à entrada do vaso na cavidade do crânio pelo canal carótico (Fig. 8.150B).

### Vias de passagem

Sete forames e fissuras proporcionam aberturas através das quais estruturas entram na fossa pterigopalatina e saem dela (Fig. 8.151):



**FIG. 8.151** Vias de passagem da fossa pterigopalatina.

- O forame redondo e o canal pterigóideo se comunicam com a fossa média do crânio e se abrem na parede posterior.
- Um pequeno **canal palatovaginal** se abre na parede posterior e se dirige à parte nasal da faringe.
- O canal palatino maior leva ao teto da cavidade oral (palato duro) e se abre inferiormente.
- O forame esfenopalatino se abre na parede lateral da cavidade nasal e se encontra na parede medial.
- O aspecto lateral da fossa pterigopalatina é contínuo com a fossa infratemporal por um grande hiato (a **fossa pterigóidea**) entre a superfície posterior da maxila e o processo pterigoide do osso esfenóide.
- O aspecto superior da parede anterior da fossa se abre no assoalho da órbita pela fissura orbital inferior.

## Conteúdo

O nervo maxilar [ $V_2$ ] e a parte terminal da artéria maxilar entram na fossa pterigopalatina e se ramificam aí. Além disso, o nervo do canal pterigóideo entra na fossa levando:

- fibras pré-ganglionares parassimpáticas do ramo petroso maior do nervo facial [VII]; e
- fibras pós-ganglionares simpáticas do ramo petroso profundo do plexo carótico.

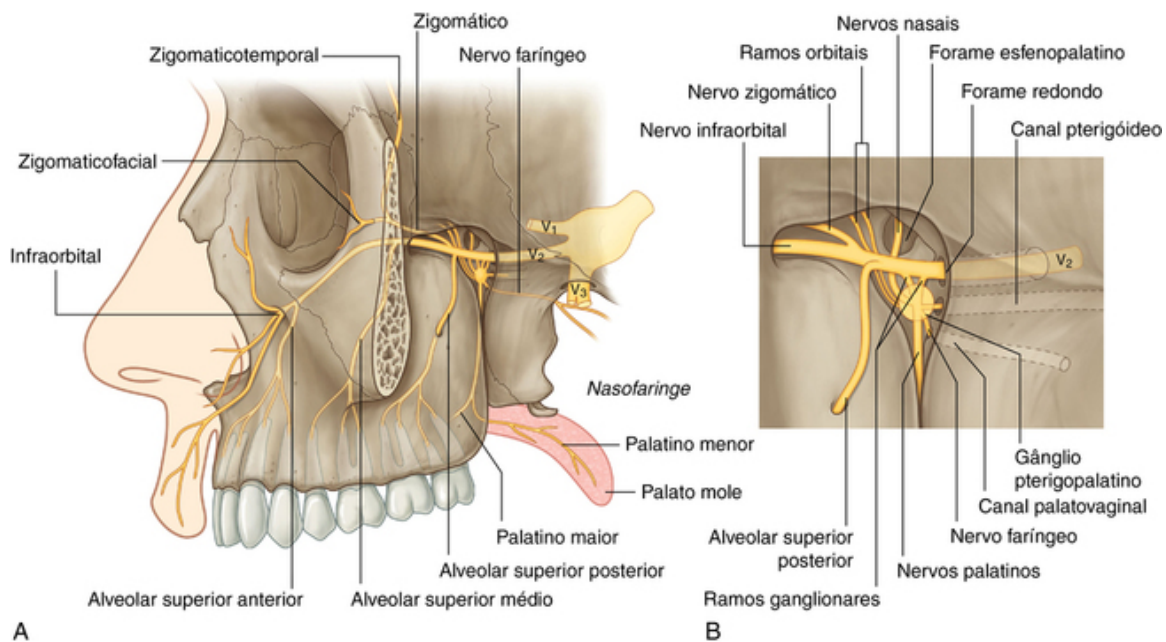
As fibras pré-ganglionares parassimpáticas fazem sinapse no gânglio pterigopalatino, e tanto as fibras simpáticas quanto as fibras pós-ganglionares parassimpáticas saem da fossa e passam por regiões adjacentes em ramos do nervo maxilar [ $V_2$ ].

Além de nervos e artérias, veias e vasos linfáticos também passam pela fossa pterigopalatina.

## Nervo maxilar [ $V_2$ ]

O nervo maxilar [ $V_2$ ] é puramente sensitivo. Ele se origina do gânglio trigeminal, na cavidade do crânio, sai da fossa média do crânio e entra na fossa pterigopalatina pelo forame redondo (Fig. 8.152). Ele segue anteriormente pela fossa e sai como nervo infraorbital pela fissura infraorbital.





**FIG. 8.152** Nervo maxilar [V<sub>2</sub>]. **A.** Ramos terminais. **B.** Relação com o gânglio pterigopalatino.

Em sua passagem pela fossa pterigopalatina o nervo maxilar [V<sub>2</sub>] dá origem ao nervo zigomático, ao ramo alveolar superior posterior e a dois ramos ganglionares (Fig. 8.152). Os dois ramos ganglionares se originam de sua superfície inferior e passam pelo gânglio pterigopalatino.

Fibras pós-ganglionares parassimpáticas, que se originam do gânglio pterigopalatino, unem-se aos ramos sensitivos gerais do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] no gânglio pterigopalatino, assim como fibras pós-ganglionares simpáticas do plexo carótico. Os três tipos de fibra saem do gânglio como ramos orbitais, palatinos, nasais e faríngeos.

## Ramos

### Ramos orbitais

Os **ramos orbitais** são pequenos e passam pela fissura orbital inferior para contribuir para o suprimento da parede da órbita, do seio esfenoidal e de células etmoidais.

### Nervos palatino maior e nervos palatino menores (ramos)

Os **nervos palatino maior** e **palatino menor** (Fig. 8.152) se dirigem inferiormente a partir do gânglio pterigopalatino, entram no canal palatino e o atravessam, chegando à superfície oral do palato pelos forames palatino maior e palatino menor.

O nervo palatino maior segue para frente sobre o teto da cavidade oral e inerva a mucosa e as glândulas do palato duro e a gengiva adjacente, avançando quase até os dentes incisivos.

No canal palatino, o nervo palatino maior dá origem a **ramos nasais posteroinferiores**, que seguem medialmente por pequenos forames na lâmina perpendicular do osso palatino e contribuem para a inervação da parede nasal lateral.

Depois de passar pelo forame palatino menor, o nervo palatino menor se dirige posteriormente para suprir o palato mole.

### Nervos nasais

Os nervos nasais (Fig. 8.152), aproximadamente sete, dirigem-se medialmente pelo forame esfenopalatino e entram na cavidade nasal. Muitos deles seguem anteriormente e suprem a parede lateral da cavidade nasal, enquanto outros atravessam o teto e suprem a parede medial.

Um dos nervos que atravessam o teto para suprir a parede medial da cavidade nasal (o **nervo nasopalatino**) é o maior dos nervos nasais e desce anteriormente pelo septo nasal, atravessa o canal incisivo e a fossa incisiva no palato duro e entra no teto da cavidade oral, suprimdo a mucosa, a gengiva e glândulas adjacentes aos dentes incisivos.



## Nervo faríngeo

O **nervo faríngeo** (Fig. 8.152) se dirige posteriormente a partir do gânglio pterigopalatino e sai da fossa pelo canal palatovaginal para suprir a mucosa e as glândulas da parte nasal da faringe.

## Nervo zigomático

O **nervo zigomático** (Fig. 8.152) se origina diretamente do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] na fossa pterigopalatina, da qual sai para entrar na órbita pela fissura orbital inferior. Ele segue para a frente, pela parede orbital lateral, e se divide em ramos zigomaticotemporal e zigomaticofacial:

- O **ramo zigomaticotemporal** segue para a frente, na base da parede lateral da órbita, passa por um pequeno canal ósseo no osso zigomático e entra na fossa temporal por um pequeno forame na margem orbital lateral, na superfície posterior do processo frontal do osso zigomático, e segue superficialmente para suprir a pele sobre a têmpora.
- O **ramo zigomaticofacial** também segue para a frente, na base da parede lateral da órbita, sai por um pequeno canal ósseo na margem orbital que se abre por múltiplos pequenos forames na superfície anterolateral do osso zigomático e seus ramos suprem a pele adjacente.

## Ramo alveolar superior posterior

O **ramo alveolar superior posterior** (Fig. 8.152) se origina do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] na fossa pterigopalatina e segue lateralmente para fora da fossa pela fissura pterigomaxilar, entrando na fossa infratemporal. Ele continua em direção lateral e inferior e entra na superfície posterior da maxila por um pequeno forame alveolar aproximadamente a meio caminho entre o último dente molar e a fissura orbital inferior. Ele segue então inferiormente por um trajeto imediatamente profundo em relação à mucosa do seio maxilar e se une ao **plexo dental superior**.

O ramo alveolar superior posterior supre os dentes molares e a gengiva vestibular adjacente e contribui para o suprimento do seio maxilar.

## Nervo infraorbital

O nervo infraorbital (Fig. 8.152) é a continuação anterior da artéria maxilar [V<sub>2</sub>] que sai da fossa pterigopalatina pela fissura orbital inferior. Ele se situa primeiro no sulco infraorbital, no assoalho da órbita, e depois continua para a frente, pelo canal infraorbital.

Em sua passagem pelo sulco e o canal infraorbital, o nervo infraorbital dá origem aos **ramos alveolares superiores médio e anterior**, respectivamente, que acabam por se unir ao **plexo alveolar superior** para suprir os dentes superiores:

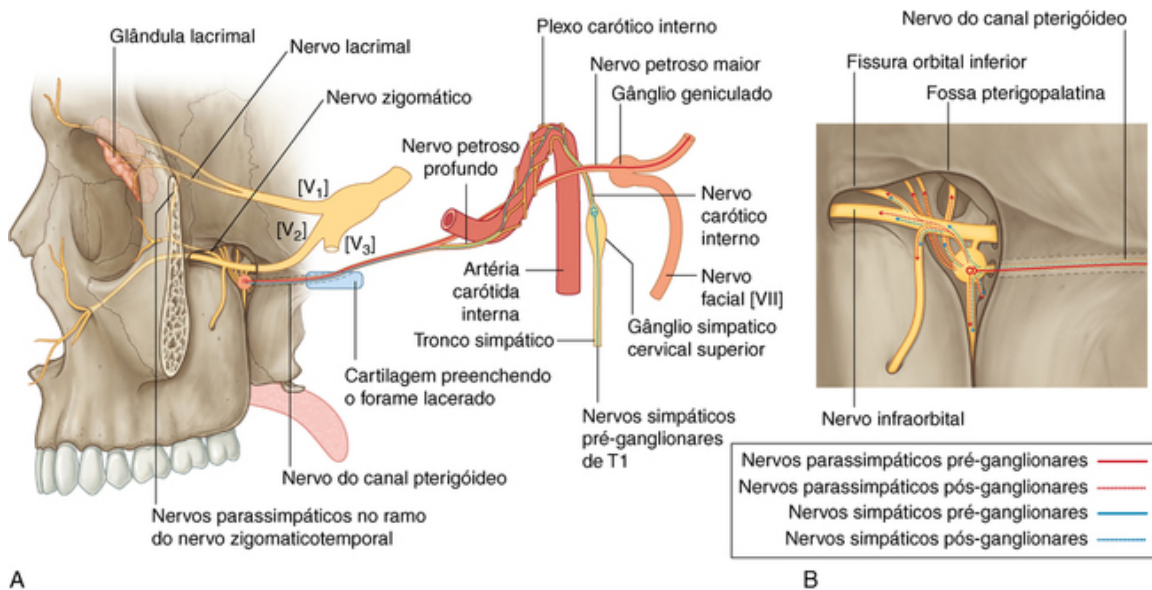
- O ramo alveolar superior médio supre também o seio maxilar.
- O ramo alveolar superior anterior dá origem também a um pequeno ramo nasal, que segue medialmente pela parede lateral da cavidade nasal e supre partes das áreas do assoalho nasal e das paredes nasais.

O nervo infraorbital sai do canal infraorbital pelo forame infraorbital, inferiormente à margem orbital, e se divide em ramos nasais, palpebrais e labiais superiores:

- Os ramos nasais suprem a pele sobre o aspecto lateral da parte externa do nariz e uma parte do septo nasal.
- Os ramos palpebrais suprem a pele da pálpebra inferior.
- Os ramos labiais superiores suprem a pele da bochecha e do lábio superior e a mucosa oral relacionada.

## Nervo do canal pterigóideo e gânglio

O nervo do canal pterigóideo (Fig. 8.153) se forma na fossa média do crânio pela união:



**FIG. 8.153** Nervo do canal pterigóideo. **A.** Visão geral. **B.** Relação com o gânglio pterigopalatino.

- do nervo petroso maior (um ramo do nervo facial [VII]); e
- do nervo petroso profundo (um ramo do plexo carótico interno).

O nervo do canal pterigóideo entra na fossa pterigopalatina e se une ao gânglio pterigopalatino. Ele conduz principalmente fibras pré-ganglionares parassimpáticas e fibras pós-ganglionares simpáticas.

### Nervo petroso maior

O nervo petroso maior, que se origina do gânglio geniculado do nervo facial [VII] no osso temporal, sai do osso temporal por um pequeno canal que se abre por uma fístula na superfície anterior da parte petrosa do osso temporal. Ele segue anteromedialmente, ao longo da margem posterior da fossa média do crânio, e passa então sob a artéria carótida interna para chegar à superfície superior da cartilagem, que enche o forame lacerado.

O nervo petroso profundo se une ao nervo petroso maior na passagem deste sob a artéria carótida interna, formando o nervo do canal pterigóideo.

O nervo petroso maior leva inervação parassimpática a todas as glândulas acima da rima da boca, incluindo:

- glândulas de muco na cavidade nasal;
- glândulas salivares na metade superior da cavidade oral; e
- a glândula lacrimal na órbita.

O nervo petroso maior também leva algumas fibras gustativas (AE) ao palato mole pelo nervo palatino menor.

### Nervo petroso profundo

O **nervo petroso profundo** é formado por fibras pós-ganglionares simpáticas que se originam do **gânglio simpático cervical superior** no pescoço e saem do gânglio como o **nervo carótico interno**.

As fibras pré-ganglionares que fazem sinapse no gânglio são provenientes do nervo espinal T1.

O nervo carótico interno forma o plexo carótico interno em torno da artéria carótida interna quando esta atravessa o crânio e entra em sua cavidade. Algumas fibras do plexo carótico interno convergem para formar o nervo petroso profundo, que sai do plexo carótico interno na fossa média do crânio e se une ao ramo petroso maior do nervo facial [VII].

O nervo petroso profundo leva fibras pós-ganglionares simpáticas destinadas principalmente a vasos sanguíneos.

### Gânglio pterigopalatino

O nervo do canal pterigóideo entra pela borda superior da cartilagem que preenche o forame lacerado e segue anteriormente pela cartilagem até entrar no canal pterigóideo, na raiz do processo pterigoide do osso esfenóide. Ele passa pelo canal e entra na fossa pterigopalatina, na qual se une ao gânglio pterigopalatino,

formado em torno de ramos do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] (Fig. 8.153).

O **gânglio pterigopalatino** é o maior dos quatro gânglios parassimpáticos do crânio e é formado pelos corpos celulares dos neurônios pós-ganglionares associados a fibras pré-ganglionares parassimpáticas do nervo facial [VII] levadas pelo nervo petroso maior e pelo nervo do canal pterigóideo.

As fibras pós-ganglionares parassimpáticas que se originam do gânglio pterigopalatino com as fibras pós-ganglionares simpáticas se unem a fibras dos ramos ganglionares do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] e formam ramos orbitais, palatinos, nasais e faríngeos, que saem do gânglio.

Outras fibras pós-ganglionares parassimpáticas e simpáticas seguem superiormente pelos ramos ganglionares do nervo maxilar [V<sub>2</sub>], entram no tronco principal do nervo maxilar e se dividem em nervos zigomático, o alveolar superior posterior e infraorbital. Entre elas são particularmente importantes as fibras pós-ganglionares parassimpáticas e simpáticas que passam pela órbita com o nervo zigomático por inervarem finalmente a glândula lacrimal.

### Inervação da glândula lacrimal

Aproximadamente a meio caminho da parede orbital, as fibras pós-ganglionares parassimpáticas e simpáticas deixam o ramo zigomaticotemporal do nervo zigomático e formam um nervo autônomo, que sobe pela parede orbital lateral e se une ao nervo lacrimal (Figs. 8.84 e 8.153).

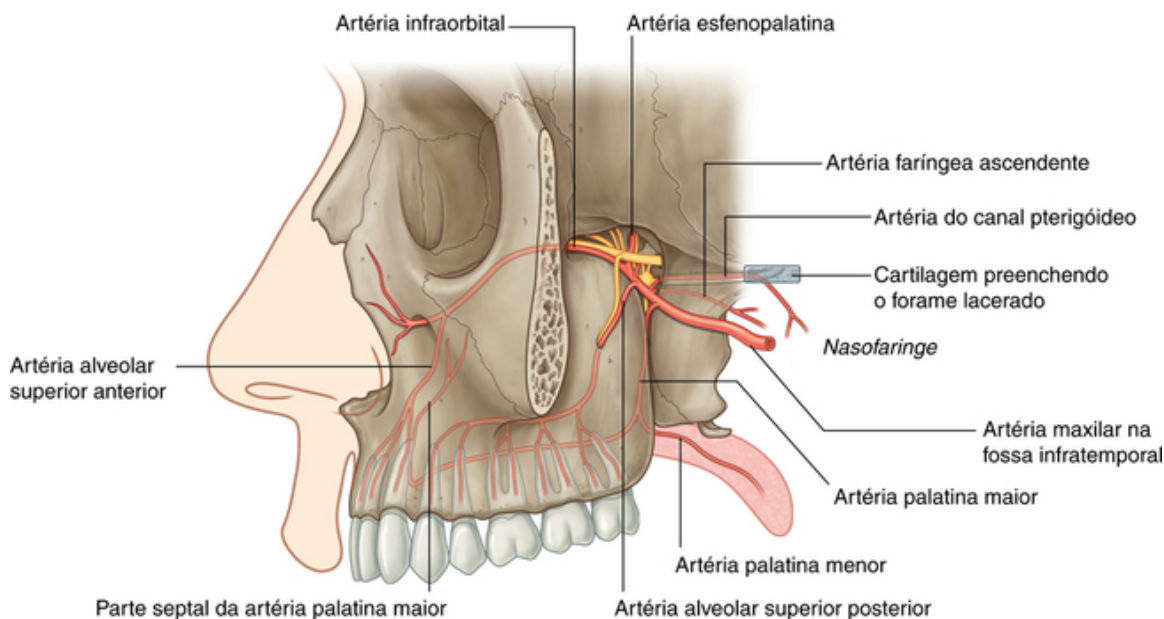
O nervo lacrimal é um ramo sensitivo importante do nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] que segue para a frente na margem lateral e teto da órbita.

As fibras pós-ganglionares parassimpáticas e simpáticas seguem pelo nervo lacrimal até a glândula lacrimal.

Lesões em qualquer ponto das fibras parassimpáticas que saem do cérebro como parte do nervo facial [VII] e se dirigem até a glândula lacrimal com ramos do nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] resultam em síndrome do olho seco e podem eventualmente levar à perda da visão do olho afetado.

### Artéria maxilar

A artéria maxilar é um ramo da artéria carótida externa no pescoço. Ela se origina adjacente ao colo da mandíbula, segue para frente pela fossa infratemporal e entra então na fossa pterigopalatina pela fissura pterigomaxilar (Fig. 8.154).



**FIG. 8.154** Artéria maxilar na fossa pterigopalatina.

A parte da artéria maxilar na fossa pterigopalatina (a terceira parte) é anterior ao gânglio pterigopalatino e dá origem a ramos que acompanham os ramos do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] e o gânglio pterigopalatino.

Os ramos da artéria maxilar incluem as artérias alveolar superior posterior, infraorbital e palatina maior, o ramo faríngeo, a artéria esfenopalatina e a artéria do canal pterigóideo (Fig. 8.154). Todos esses ramos irrigam

grande parte da cavidade nasal, o teto da cavidade oral e todos os dentes superiores. Além disso, elas contribuem para o suprimento sanguíneo dos seios paranasais da parte oral da faringe e do assoalho da órbita.

## Ramos

### Artéria alveolar superior posterior

A **artéria alveolar superior posterior** (Fig. 8.154) se origina da artéria maxilar em sua passagem pela fissura pterigomaxilar. Ela encontra o ramo alveolar superior posterior, acompanha-o através do forame alveolar sobre a superfície infratemporal da maxila e supre os dentes molares e pré-molares, a gengiva adjacente e o seio maxilar.

### Artéria infraorbital

A artéria infraorbital (Fig. 8.154) segue para a frente junto com o nervo infraorbital e sai da fossa pterigopalatina pela fissura orbital inferior. Ela passa pelo sulco infraorbital e pelo canal infraorbital com o nervo infraorbital e emerge pelo forame infraorbital para suprir partes da face.

No canal infraorbital a artéria homônima dá origem a:

- ramos que contribuem para o suprimento sanguíneo de estruturas próximas ao assoalho da órbita – os músculos reto inferior e oblíquo inferior e o saco lacrimal; e
- **artérias alveolares superiores anteriores**, que suprem os dentes incisivos e caninos e o seio maxilar.

### Artéria palatina maior

A **artéria palatina maior** (Fig. 8.154) segue inferiormente junto aos nervos palatinos até o canal palatino. Ela dá origem a um **ramo palatino menor** (Fig. 8.154), que passa pelo forame palatino menor para suprir o palato mole e continua então pelo forame palatino maior para suprir o palato duro. Esse último vaso segue para frente, sobre a parte superior do palato, entra na fossa incisiva e segue cranialmente pelo canal incisivo para suprir o aspecto anterior da parede septal da cavidade nasal.

### Ramo faríngeo

O **ramo faríngeo** (Fig. 8.154) da artéria maxilar segue posteriormente e sai da fossa pterigopalatina pelo canal palatovaginal com o nervo faríngeo. Ele supre a superfície posterior da raiz da cavidade nasal, o seio esfenoidal e a tuba auditiva.

### Artéria esfenopalatina

A **artéria esfenopalatina** (Fig. 8.154) é o ramo terminal da artéria maxilar. Ela sai da fossa pterigopalatina, medialmente, pelo forame esfenopalatino e acompanha os nervos nasais, emitindo:

- artérias nasais posteriores laterais, que suprem a parede lateral da cavidade nasal e contribuem para o suprimento dos seios paranasais; e
- ramos septais posteriores, que seguem medialmente através do teto para suprir o septo nasal – o maior desses ramos desce anteriormente pelo septo para se anastomosar à extremidade da artéria palatina maior.

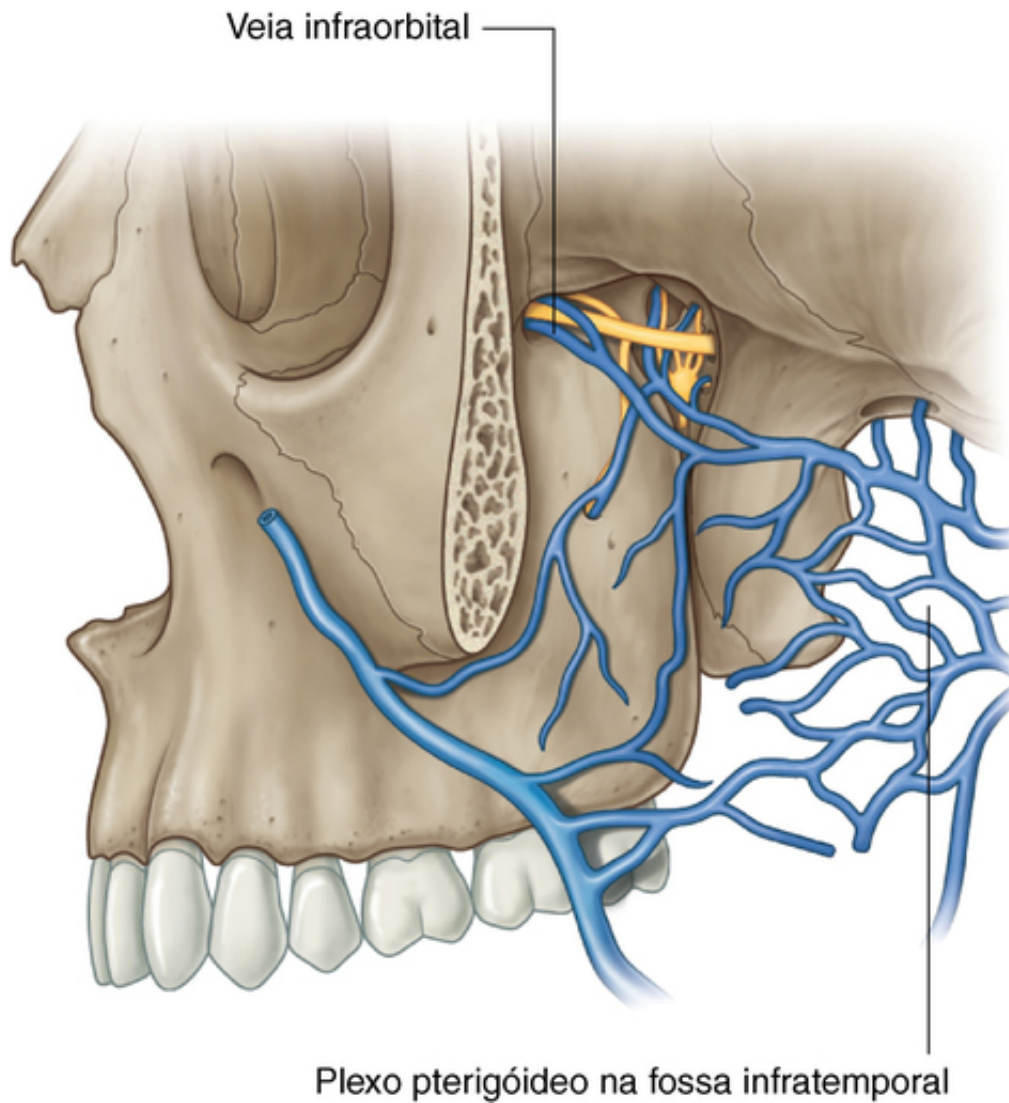
### Artéria do canal pterigóideo

A **artéria do canal pterigóideo** segue posteriormente até o canal pterigóideo. Ela supre os tecidos adjacentes e termina, após passar inferiormente pela cartilagem que preenche o forame lacerado, na mucosa da parte nasal da faringe.

## Veias

As veias que drenam áreas irrigadas por ramos terminais da artéria maxilar seguem, geralmente, com esses ramos de volta à fossa pterigopalatina.

As veias coalescem na fossa pterigopalatina e passam lateralmente pela fissura pterigomaxilar para se unir ao plexo pterigóideo de veias na fossa infratemporal (Fig. 8.155).



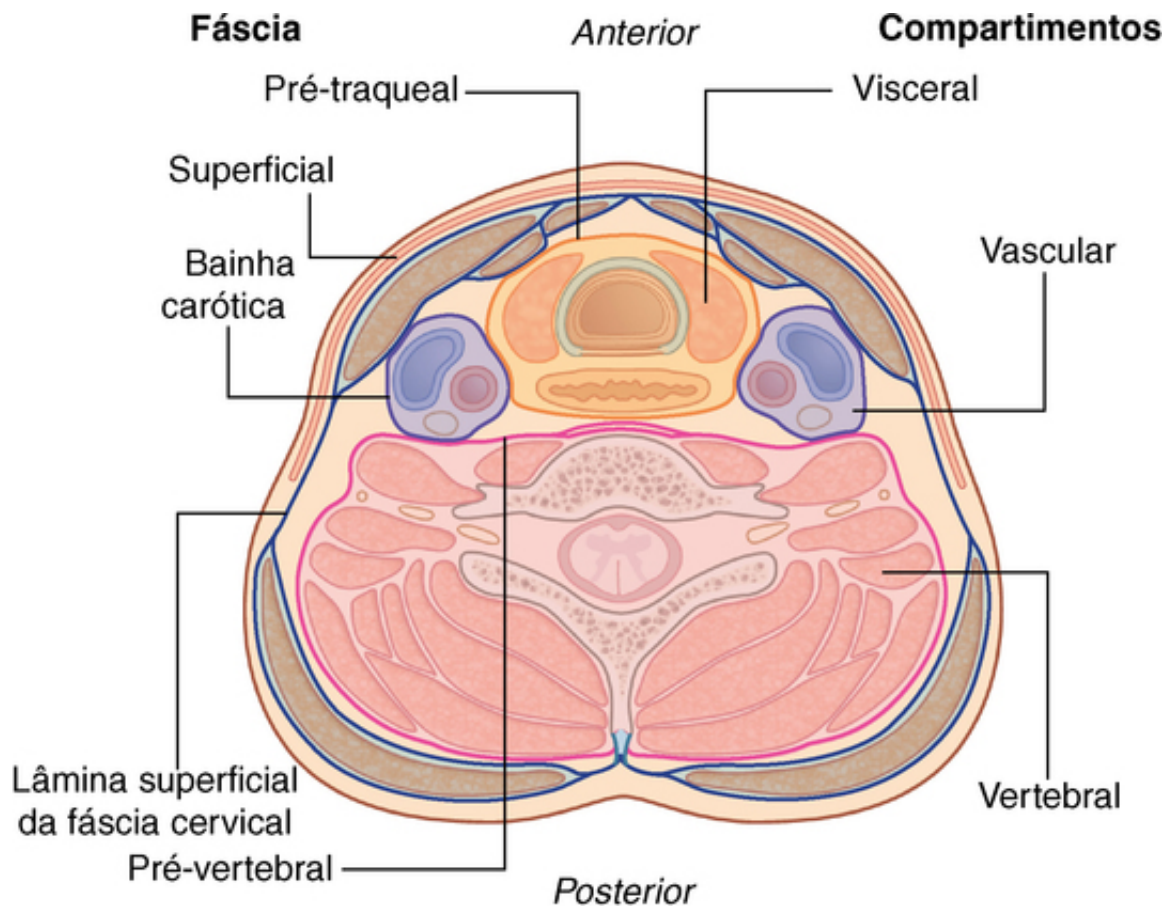
**FIG. 8.155** Veias da fossa pterigopalatina.

A veia infraorbital, que drena a borda inferior da órbita, pode entrar diretamente na fossa infratemporal pela borda lateral da fissura orbital inferior, passando sobre a fossa pterigopalatina.

## Pescoço

O pescoço é uma estrutura tubular que proporciona continuidade da cabeça com o tronco. Ele se estende, anteriormente, da borda inferior da mandíbula até a parte superior do manúbrio do esterno e, posteriormente, da linha nugal superior do osso occipital do crânio, ao disco intervertebral entre as vértebras C7 e T1. Dentro do tubo, há quatro compartimentos longitudinais ([Fig. 8.156](#)):



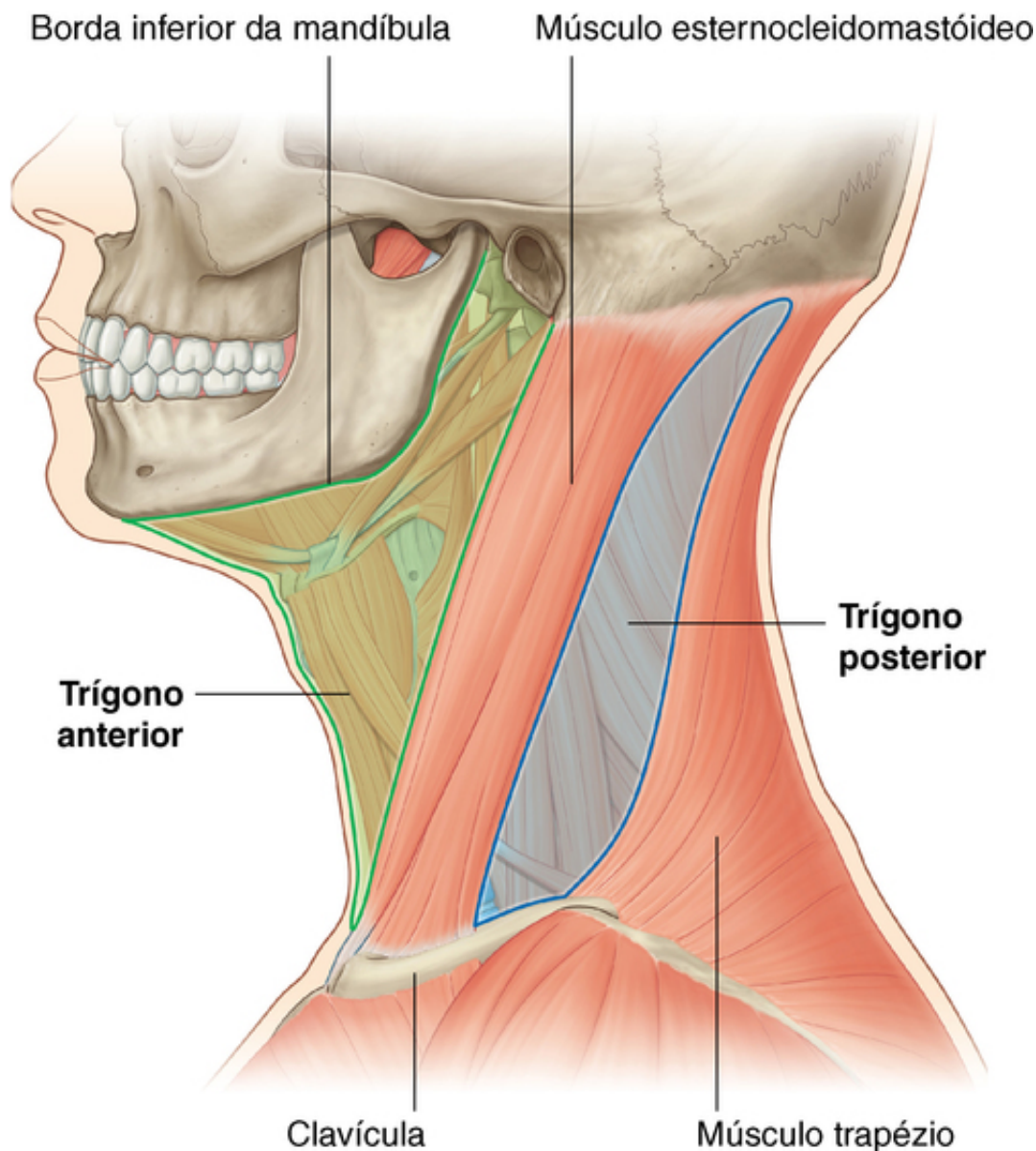


**FIG. 8.156** Compartimentos do pescoço.

- O compartimento visceral é anterior e contém partes dos sistemas digestório e respiratório, além de diversas glândulas endócrinas.
- O compartimento vertebral é posterior e contém as vértebras cervicais, a medula espinhal, os nervos cervicais e os músculos associados à coluna vertebral.
- Os dois compartimentos vasculares, um de cada lado, são laterais e contém os principais vasos sanguíneos e o nervo vago [X].

Todos esses compartimentos estão contidos pelas camadas da fáscia cervical.

Para fins descritivos, o pescoço é dividido em trígonos anterior e posterior (Fig. 8.157):



**FIG. 8.157** Trígono anterior e trígono posterior do pescoço.

- Os limites do **trígono anterior** são a borda anterior do músculo esternocleidomastóideo, a borda inferior da mandíbula e a linha mediana do pescoço.
- Os limites do **trígono posterior** são a borda posterior do músculo esternocleidomastóideo, a borda anterior do músculo trapézio e o terço médio da clavícula.

## Fáscia

A fáscia do pescoço tem algumas características específicas.

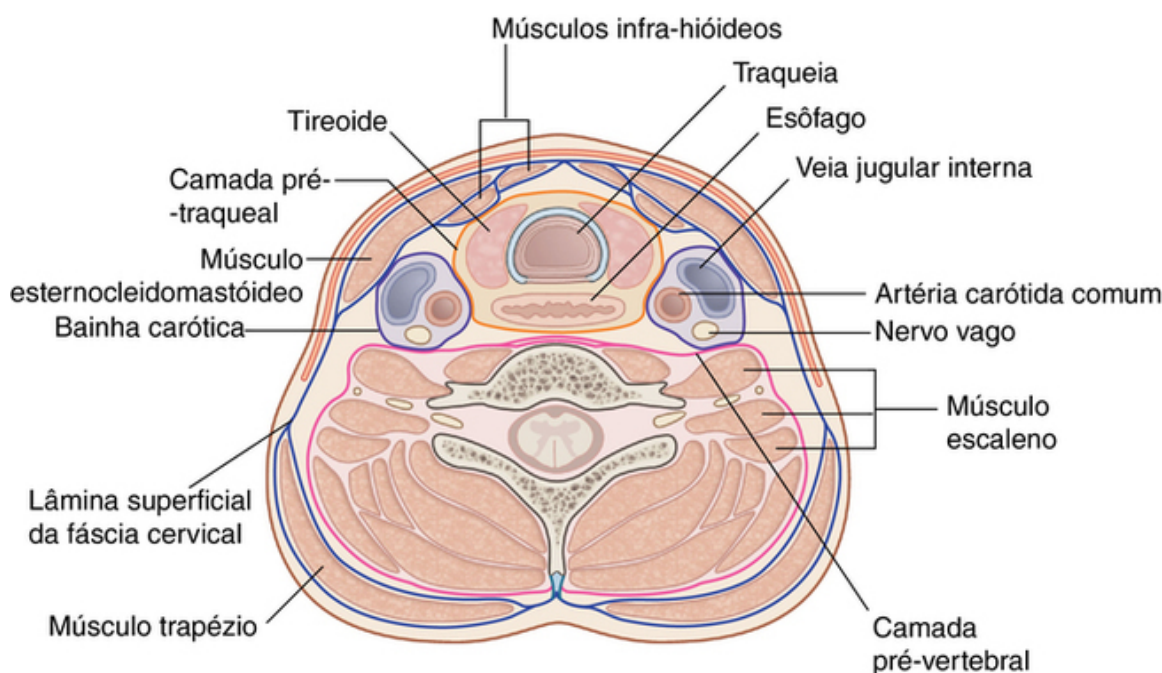
A **fáscia superficial** no pescoço contém um fino folheto muscular (o **platisma**), que se inicia na fáscia superficial do tórax, ascende para se fixar na mandíbula e se integrar aos músculos da face, é inervado pelo ramo cervical do nervo facial [VII].

Profundamente à fáscia superficial, a fáscia cervical profunda está organizada em várias camadas distintas (Fig. 8.156). Eles incluem:

- a lâmina superficial da fáscia cervical, que circunda todas as estruturas do pescoço;
- a lâmina pré-vertebral, que circunda a coluna vertebral e os músculos profundos associados à parte posterior,
- a lâmina pré-traqueal, que circunda as vísceras do pescoço; e
- as bainhas caróticas, que recebem contribuição das três camadas fasciais e circundam os dois grandes feixes neurovasculares de cada lado do pescoço.

## Lâmina superficial da fáscia cervical

A lâmina superficial da fáscia cervical circunda completamente o pescoço (Fig. 8.158).



**FIG. 8.158** Fáscia do pescoço, vista transversal.

Fixa-se posteriormente ao ligamento nual e ao processo espinhoso da vértebra CVII, essa camada fascial ao se dirigir anteriormente engloba o músculo trapézio, se une novamente em uma camada única para formar o teto do triângulo posterior. Novamente se delamina para englobar o músculo esternocleidomastóideo e se une para receber sua similar do outro lado.

Anteriormente, a lâmina superficial da fáscia cervical circunda os músculos infra-hióideos.

A fáscia de revestimento se fixa:

- superiormente à protuberância occipital externa e à linha nual superior;
- lateralmente ao processo mastoide e ao arco zigomático; e
- inferiormente à espinha da escápula, ao acrômio, à clavícula e ao manúbrio do esterno.

As veias jugular externa e jugular anterior e os nervos occipital menor, auricular magno, cervical transverso e supraclavicular, ramos do plexo cervical, perfuram essa fáscia.

## Lâmina pré-vertebral

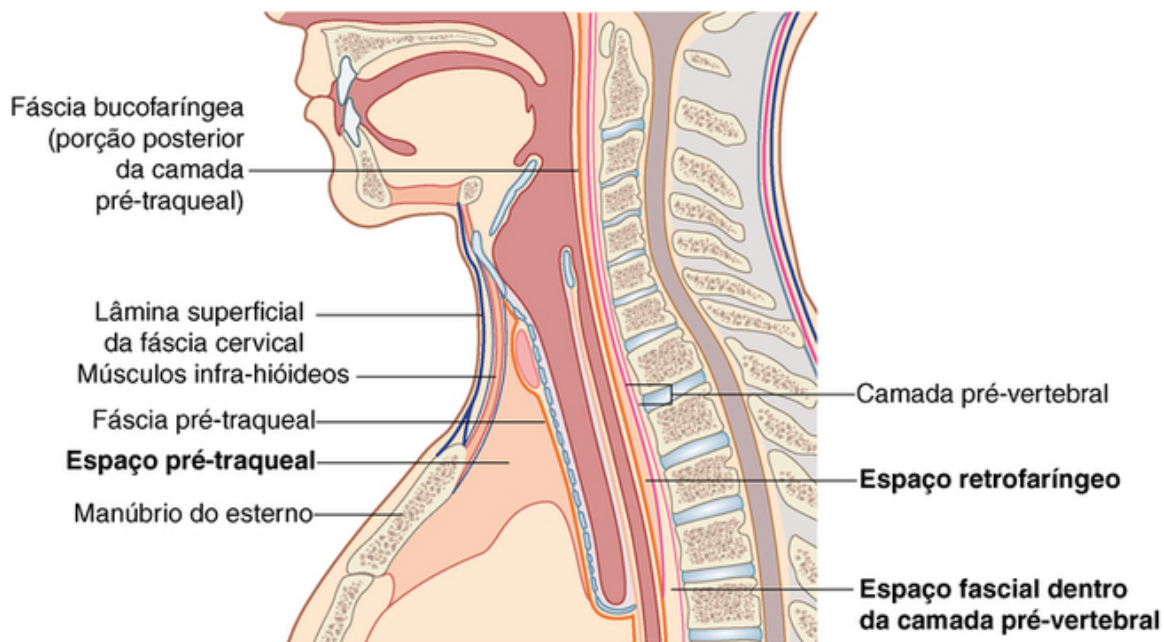
A lâmina pré-vertebral é uma camada cilíndrica de fáscia que circunda a coluna vertebral e os músculos associados a ela (Fig. 8.158). Os músculos nesse grupo incluem os músculos pré-vertebrais, os músculos escaleno anterior, escaleno médio e escaleno posterior e os músculos profundos da parte posterior do pescoço.

A lâmina pré-vertebral se fixa posteriormente ao longo da extensão do ligamento nual e superiormente na base do crânio por uma linha circular contínua. Essa circunferência começa:

- anteriormente, na fixação da fáscia à parte basilar do osso occipital, à área do forame jugular e ao canal carótico;
- continua lateralmente, fixando-se ao processo mastoide; e
- continua posteriormente, ao longo da linha nual superior e termina na protuberância occipital externa, na qual se associa a sua similar do lado oposto.

Anteriormente, a lâmina pré-vertebral se fixa às superfícies anteriores dos processos transversos e ao corpo das vértebras CI a CVII.

A lâmina pré-vertebral que passa entre os pontos de fixação nos processos transversos apresenta comportamento único. Nessa localização, ela se divide em duas camadas, criando um espaço fascial longitudinal que contém tecido conjuntivo frouxo que se estende da base do crânio até o tórax (Figs. 8.158 e 8.159).



**FIG. 8.159** Fáscia do pescoço, vista sagital.

Há outra formação especial da lâmina pré-vertebral na região inferior do pescoço. Ela se estende em uma posição anterolateral a partir dos músculos escaleno anterior e escaleno médio para circundar o plexo braquial e a artéria subclávia na passagem dessas estruturas até a axila. Essa extensão fascial é a **bainha axilar**.

### Lâmina pré-traqueal

A **lâmina pré-traqueal** consiste em um conjunto de fáscias que circundam a traqueia, o esôfago e a glândula tireoide (Fig. 8.158). Anteriormente, ela consiste em uma lâmina pré-traqueal que cruza o pescoço, imediatamente posterior aos músculos infra-hióideos, e cobre a traqueia e a glândula tireoide. A lâmina pré-traqueal se inicia superiormente no osso hioide e termina inferiormente na cavidade torácica superior. Lateralmente, essa fáscia envolve a glândula tireoide e, posteriormente, é contínua à fáscia que envolve o esôfago.

Posteriormente à faringe, a lâmina pré-traqueal é denominada fáscia bucofaríngea e separa a faringe e o esôfago da lâmina pré-vertebral (Fig. 8.159).

A fáscia bucofaríngea começa superiormente na base do crânio e une-se à fáscia que envolve o esôfago, continuando inferiormente para a cavidade torácica.

### Bainha carótica

Cada **bainha carótica** forma uma coluna de fáscia que circunda a artéria carótida comum, a artéria carótida interna, a veia jugular interna e o nervo vago na passagem dessas estruturas pelo pescoço (Fig. 8.158).

Ela recebe contribuições da lâmina superficial da fáscia cervical, lâmina pré-vertebral e lâmina pré-traqueal de forma variável.

### Compartimentos fasciais

O arranjo das diversas camadas da fáscia cervical divide o pescoço em quatro compartimentos longitudinais (Fig. 8.156):

- O primeiro compartimento é o maior, inclui os outros três e consiste na área circundada pela lâmina superficial da fáscia cervical.
- O segundo compartimento consiste em coluna vertebral e músculos profundos associados a essa estrutura e é a área contida na lâmina pré-vertebral.
- O terceiro compartimento (o compartimento visceral) contém a faringe, a traqueia, o esôfago e a glândula tireoide, que são circundados pela lâmina pré-traqueal.
- Finalmente, há um compartimento (a bainha carótica) que consiste em estruturas neurovasculares que passam da base do crânio à cavidade torácica.



## Espaços fasciais

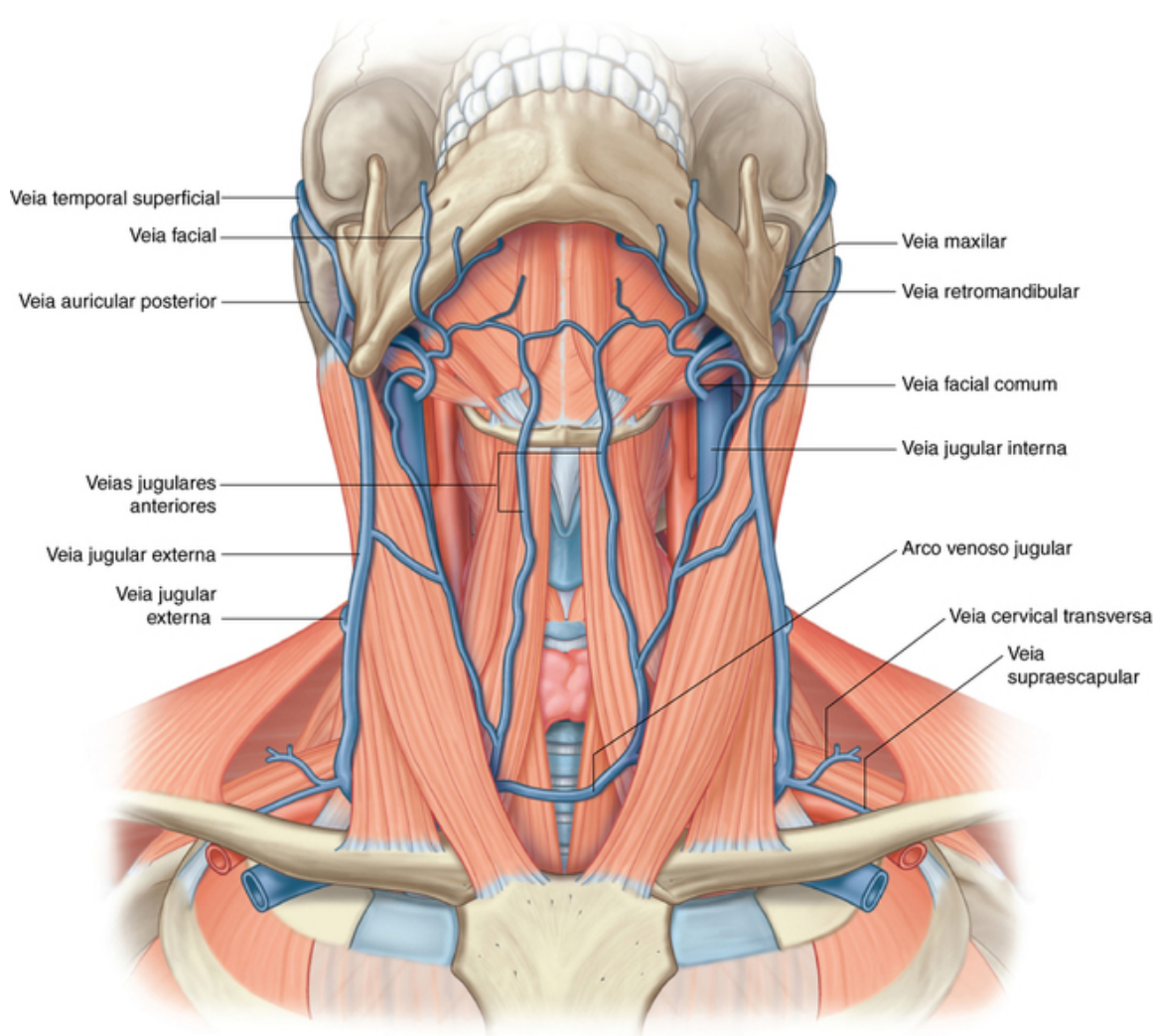
Entre as camadas fasciais no pescoço existem espaços que podem se comportar como conduto na disseminação de infecções do pescoço ao mediastino.

Três espaços podem se envolver nesse processo (Fig. 8.159):

- O primeiro é o **espaço pré-traqueal**, entre a lâmina superficial da fáscia cervical (revestindo a superfície posterior dos músculos infra-hióideos) e a fáscia pré-traqueal (recobrimdo a superfície anterior da traqueia e a glândula tireoide), a qual passa entre o pescoço e a parte anterior do mediastino superior.
- O segundo é o **espaço retrofaríngeo**, entre a fáscia bucofaríngea (na superfície posterior da faringe e do esôfago) e a lâmina pré-vertebral (na superfície anterior dos processos transversos e nos corpos das vértebras cervicais), que se estende da base do crânio até a parte superior do mediastino posterior.
- O **terceiro espaço** fica na lâmina pré-vertebral, que cobre a superfície anterior dos processos transversos e dos corpos das vértebras cervicais. Essa camada se divide em duas lâminas, criando um espaço fascial que começa na base do crânio e se estende pelo mediastino posterior até o diafragma.

## Drenagem venosa superficial

As veias jugular externa e jugular anterior são os canais venosos principais para a drenagem venosa superficial do pescoço (Fig. 8.160).



**FIG. 8.160** Veias superficiais do pescoço.

## Veias jugulares externas

A veia jugular externa se forma posteriormente ao ângulo da mandíbula pela união da **veia auricular posterior** e da **veia retromandibular**:



- A veia auricular posterior drena o couro cabeludo atrás e acima da orelha.
- A veia retromandibular se forma quando as **veias temporal superficial** e **maxilar** se unem dentro da glândula parótida, descem até o ângulo da mandíbula e se dividem em uma porção anterior e uma posterior (Fig. 8.160) – a divisão posterior se une à veia auricular posterior e forma a veia jugular externa; a divisão anterior se une à **veia facial** e forma a veia facial comum, que passa profundamente e se torna uma tributária da veia jugular interna.

Depois de formada, a veia jugular externa desce direto pelo pescoço na fáscia superficial e passa superficialmente ao músculo esternocleidomastóideo em todo seu trajeto, cruzando-o na sua diagonal.

Chegando à parte inferior do pescoço, em um ponto imediatamente superior à clavícula e imediatamente posterior ao músculo esternocleidomastóideo, a veia jugular externa perfura a lâmina superficial da fáscia cervical, passa profundamente à clavícula e desemboca na **veia subclávia**.

As tributárias recebidas pela veia jugular externa ao longo de seu trajeto incluem a **veia jugular externa** (que drena áreas superficiais da parte posterior do pescoço) e as **veias cervical transversa** e **supraescapular** (que drenam a região escapular posterior).

### Veias jugulares anteriores

As **veias jugulares anteriores**, ainda que variáveis e inconsistentes, são comumente descritas como responsável pela drenagem da parte anterior do pescoço (Fig. 8.160). Esses canais venosos pareados, que começam como pequenas veias, se unem à altura do osso hioide ou imediatamente superior a ele. Depois de formada, cada veia jugular anterior desce de cada lado da linha mediana do pescoço.

Inferiormente, próximo à fixação medial do músculo esternocleidomastóideo, cada veia jugular anterior perfura a lâmina superficial da fáscia cervical e desemboca na veia subclávia. Ocasionalmente, a veia jugular anterior pode desembocar na veia jugular externa imediatamente antes desta entrar na veia subclávia.

Frequentemente, as veias jugulares anteriores direita e esquerda se comunicam, sendo ligadas por um **arco venoso jugular** na área da incisura supraesternal.

## Na clínica

### Planos fasciais da cabeça e do pescoço

O pescoço contém uma série de compartimentos que estão ligados por uma fáscia retesada. Todos esses compartimentos estão dentro da lâmina superficial da fáscia cervical. Sob uma perspectiva clínica, a importância desses compartimentos se dá pela disseminação de infecções entre os compartimentos ou nos espaços entre as diversas camadas fasciais. Uma infecção que surja no espaço pré-traqueal pode se disseminar inferiormente até o mediastino superior e se situar anteriormente ao pericárdio.

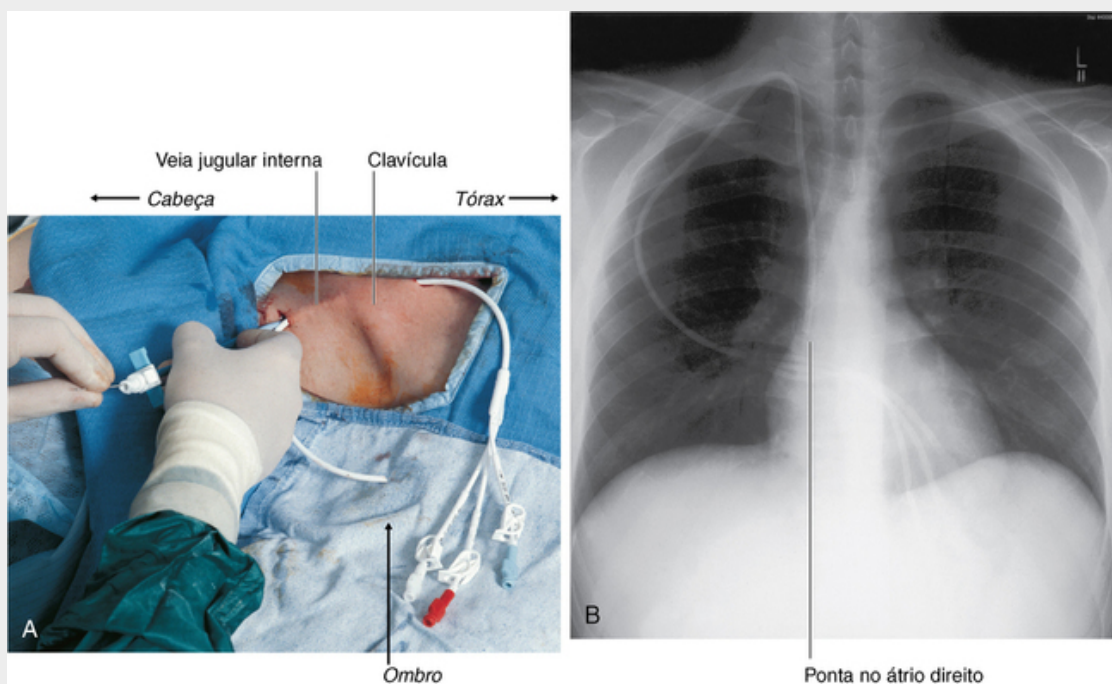
## Na clínica

### Acesso venoso central

Em muitos casos, o acesso a veias periféricas do braço e da perna é suficiente para a administração intravenosa de medicamentos e líquidos e para a obtenção de sangue para análise. Em algumas circunstâncias, é necessário inserir cateteres de grande calibre nas veias centrais, como para nutrição parenteral ou para a administração de medicamentos que possam ocasionar flebite.

A “punção cega” das veias subclávia e jugular costumava ser a prática padrão para a obtenção do acesso venoso central. Todavia, a punção da veia subclávia não é desprovida de complicações. Ao se dirigir inferiormente e passar posteriormente à clavícula, a veia subclávia passa sobre o ápice do pulmão. Qualquer erro de colocação da agulha dentro dessa estrutura ou através dela pode puncionar a pleura apical, produzindo pneumotórax. A punção arterial e a laceração venosa inadvertida também podem produzir hemopneumotórax.

Uma punção da veia jugular interna (Fig. 8.161) acarreta menos riscos, porém pode ocasionar complicações como hematoma local ou dano à artéria carótida.

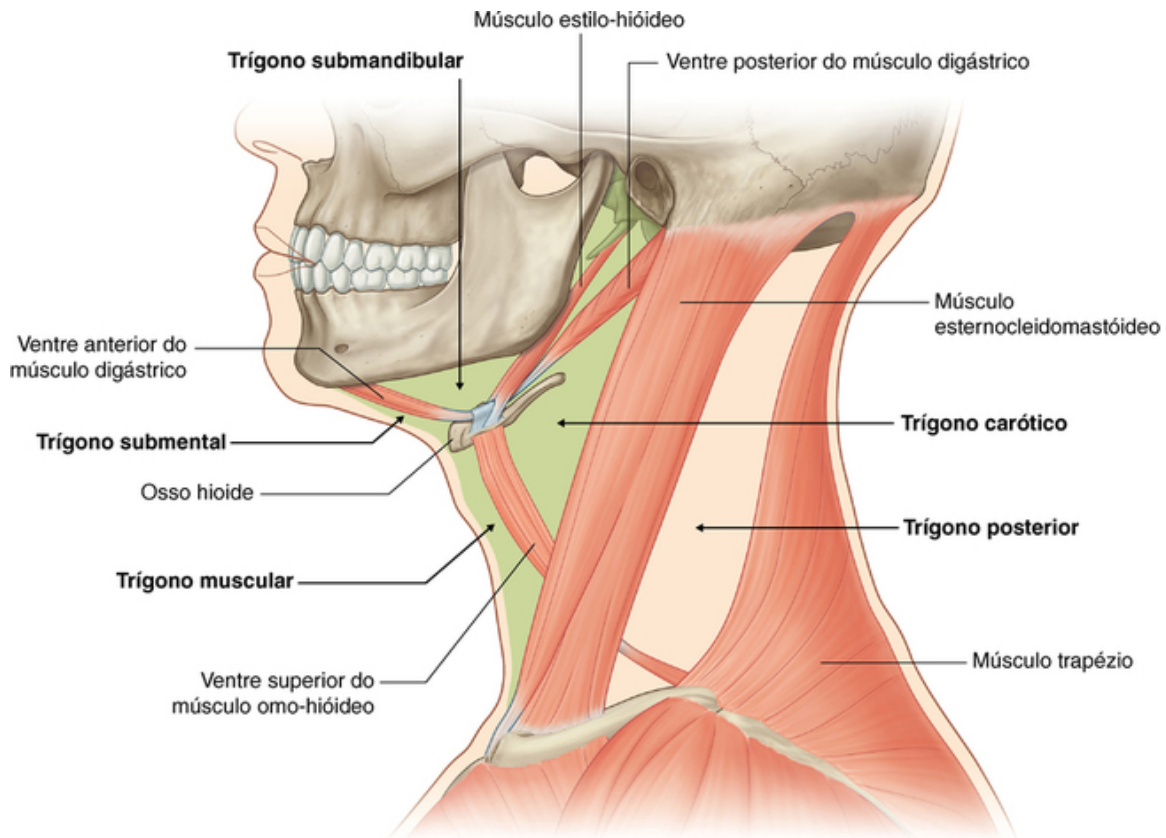


**FIG. 8.161** Inserção de cateter venoso no pescoço. **A.** Procedimento clínico. **B.** Radiografia torácica mostrando a ponta do cateter na origem do átrio direito.

A prática atual consiste em identificar os grandes vasos usando a ultrassonografia e obter acesso venoso central sob visão direta para evitar complicações.

### Trígono cervical anterior

O trígono cervical anterior é delimitado lateralmente pela borda anterior do músculo esternocleidomastóideo, superiormente, pela borda inferior da mandíbula, e medialmente, pela linha mediana do pescoço (Fig. 8.162). Ele é subdividido ainda em vários triângulos menores, como se segue:



**FIG. 8.162** Margens e subdivisões do trígono anterior do pescoço.

- O **trígono submandibular** é delimitado superiormente pela borda inferior da mandíbula, e inferiormente pelos ventres anterior e posterior do músculo digástrico.
- O **trígono submental** é delimitado inferiormente pelo osso hioide, lateralmente pelo ventre anterior do músculo digástrico e pela linha mediana.
- O **trígono muscular** é delimitado superiormente pelo osso hioide, lateralmente pelo ventre superior do músculo omo-hióideo e a borda anterior do músculo esternocleidomastóideo e pela linha mediana.
- O **trígono carótico** é delimitado anteroinferiormente pelo ventre superior do músculo omo-hióideo, superiormente pelo músculo estilo-hióideo e o ventre posterior do digástrico, e posteriormente pela borda anterior do músculo esternocleidomastóideo.

Cada um desses triângulos contém numerosas estruturas que podem assumir alguns comportamentos em relação a sua localização nos diferentes triângulos: podem estar localizadas em um triângulo específico ou podem se estender de fora da área para um triângulo específico, originando-se de um triângulo e passando para outro ou passando por vários triângulos em seu trajeto pela região.

Portanto, a discussão sobre o trígono anterior do pescoço, deve abordar os diferentes sistemas, descrever os músculos, vasos e nervos na área, e abordar regionalmente seu conteúdo em cada triângulo.

### Músculos

Os músculos do trígono anterior do pescoço ([Tabela 8.12](#)) podem ser agrupados de acordo com sua localização em relação ao osso hioide:

**Tabela 8.12****Trígono anterior do pescoço (músculos supra-hióideos e infra-hióideos)**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Estilo-hioide	Base do processo estiloide	Área lateral do corpo do osso hioide	Nervo facial [VII]	Traciona o osso hioide para cima em uma direção posterossuperior
Digástrico				
— Ventre anterior	Fossa digástrica na parte inferior da mandíbula	Fixação do tendão entre os dois ventres ao corpo do osso hioide	Nervo milo-hióideo do ramo alveolar inferior do nervo mandibular [V <sub>3</sub> ]	Abre a boca ao abaixar a mandíbula; eleva o osso hioide
— Ventre posterior	Incisura mastóidea na porção medial do processo mastóideo do osso temporal	Igual ao ventre anterior	Nervo facial [VII]Traciona	Traciona o osso hioide para cima e para trás
Milo-hioide	Linha milo-hióidea na mandíbula	Corpo do osso hioide e fibras do músculo do lado oposto	Nervo milo-hióideo do ramo alveolar inferior do nervo mandibular [V <sub>3</sub> ]	Suporte e elevação do assoalho da boca; elevação do hioide
Gênio-hioide	Espinha mental inferior na superfície interna da mandíbula	Superfície anterior do corpo do osso hioide	Ramo do ramo anterior de C1 (conduzido pelo nervo hipoglosso [XII])	Com a mandíbula fixa, eleva e traciona o osso hioide para frente; com o osso hioide fixo, traciona a mandíbula para baixo e para dentro
Esterno-hioide	Aspecto posterior da articulação esternoclavicular e manúbrio do esterno	Corpo do osso hioide medialmente à fixação do músculo omo-hioide	Ramos anteriores de C1 a C3 pela alça cervical	Abaixa o osso hioide após a deglutição
Omo-hioide	Margem superior da escápula medial à incisura supraescapular	Margem inferior do corpo do osso hioide lateralmente à fixação do esterno-hioide	Ramos anteriores de C1 a C3 pela alça cervical	Abaixa e fixa o osso hioide
Tireo-hioide	Linha oblíqua na lâmina da cartilagem tireoide	Corno maior e borda adjacente do corpo do osso hioide	Fibras dos ramos anteriores de C1 carregados pelo nervo hipoglosso [XII]	Abaixa o osso hioide, mas quando o osso hioide está fixo, eleva a laringe
Esternotireoide	Superfície posterior do manúbrio do esterno	Linha oblíqua na lâmina da cartilagem tireoide	Ramos anteriores de C1 a C3 pela alça cervical	Move a laringe (cartilagem tireoide) para baixo

■ Os músculos superiores ao osso hioide são classificados como **músculos supra-hióideos** e incluem o estilo-hióideo, o digástrico, o milo-hióideo e o gênio-hióideo.

■ Os músculos inferiores ao hioide são **músculos infra-hióideos** e incluem o omo-hióideo, esterno-hióideo, tireo-hióideo e esternotireo-hióideo.

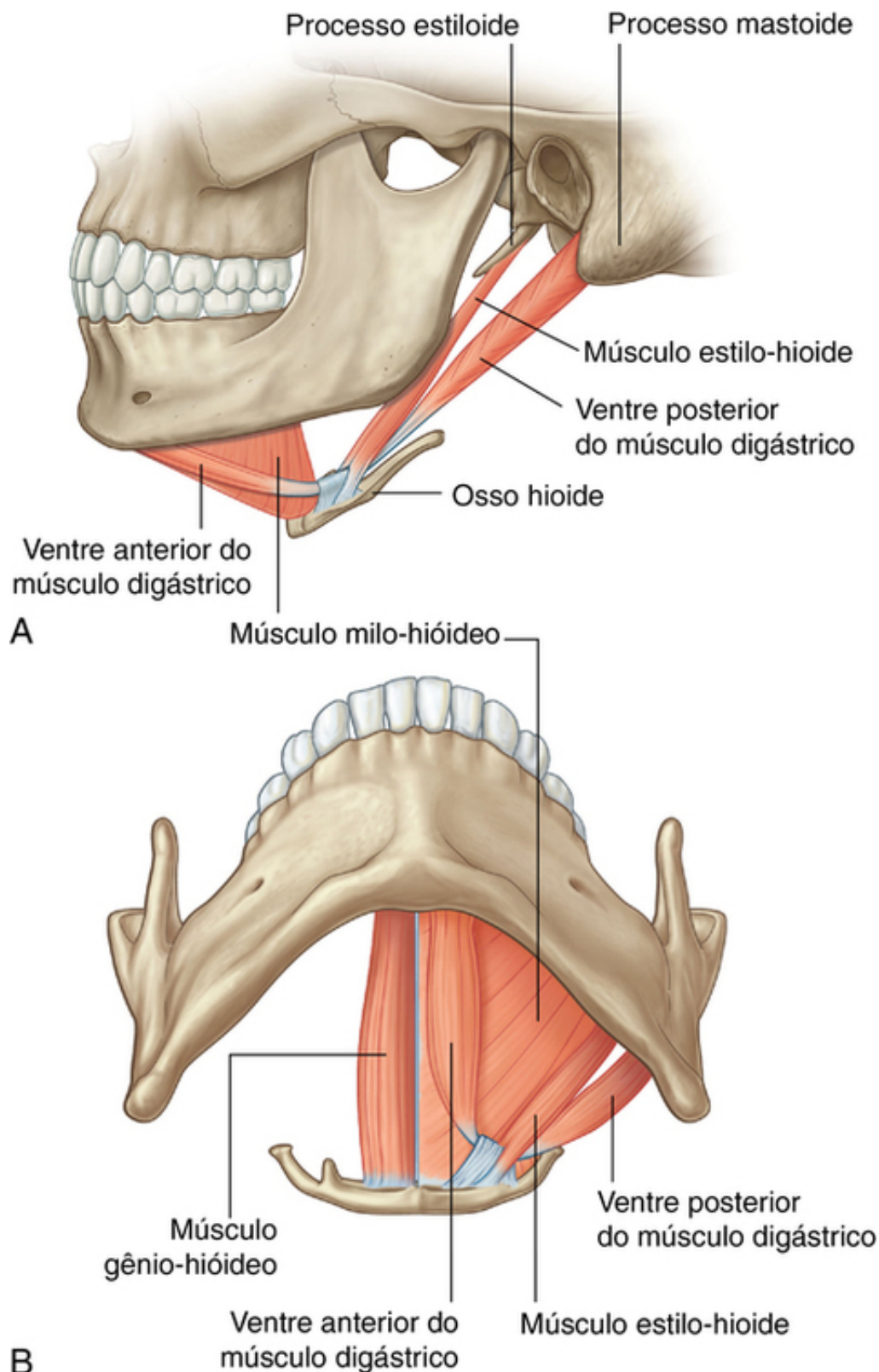
**Músculos supra-hióideos**

Os quatro pares de músculos supra-hióideos estão nos trógonos submental e submandibular ([Fig. 8.162](#)). Eles seguem em direção superior, do osso hioide até a mandíbula, elevando o osso hioide durante a deglutição.

### **Estilo-hióideo**

O **músculo estilo-hióideo** se origina na base do processo estiloide e segue anteroinferiormente para se fixar na área lateral do corpo do osso hioide ([Fig. 8.163](#)). Ele puxa o osso hioide posterossuperiormente durante a deglutição e é innervado pelo nervo facial [VII].





**FIG. 8.163** Músculos supra-hióideos. **A.** Vista lateral. **B.** Vista inferior.

### Digástrico

O **músculo digástrico** tem dois ventres unidos por um tendão que se fixam no corpo do osso hioide (Fig. 8.163):

■ O **ventre posterior** se origina da incisura mastóidea, medialmente ao processo mastoide do osso temporal.

■ O **ventre anterior** se origina da fossa digástrica, na parte interna inferior da mandíbula.

O tendão entre os dois ventres, que se fixa ao corpo do osso hioide, é o ponto de inserção de ambos os

ventres. Devido a esse arranjo, o músculo tem múltiplas ações, dependendo do posicionando fixo de cada estrutura óssea:

- Quando a mandíbula é fixada, o músculo digástrico eleva o osso hioide.

- Quando o osso hioide é fixado, o músculo digástrico abre a boca abaixando a mandíbula.

A inervação do músculo digástrico é dada por dois nervos cranianos diferentes.

A inervação do ventre posterior do músculo digástrico se dá pelo nervo facial [VII], enquanto o ventre anterior do músculo é innervado pela divisão mandibular [V<sub>3</sub>] do nervo trigêmeo [V].

### Milo-hióideo

O **músculo milo-hióideo** é superior ao ventre anterior do digástrico e juntamente com seu par contralateral forma o assoalho da boca (Fig. 8.163). Ele se origina da linha milo-hióidea, na superfície medial do corpo da mandíbula, insere-se no osso hioide e também se mistura ao músculo milo-hióideo do lado oposto.

Esse músculo sustenta e eleva o assoalho da boca e eleva o osso hioide. Ele é innervado pela divisão mandibular [V<sub>3</sub>] do nervo trigêmeo [V].

### Gênio-hióideo

O **músculo gênio-hióideo** é superior ao assoalho da cavidade oral e geralmente não é considerado um músculo do trígono anterior do pescoço e sim um músculo supra-hióideo. É o último músculo do grupo supra-hióideo (Fig. 8.163). Esse músculo tem forma estreita e se localiza superiormente à parte medial de cada músculo milo-hióideo. Os músculos de cada lado se aproximam na linha mediana.

O músculo gênio-hióideo se origina na espinha geniana inferior da mandíbula e segue para trás e para baixo para se inserir no corpo do osso hioide.

Ele tem duas funções, dependendo do ponto de fixação óssea:

- Quando a mandíbula é fixada esse músculo eleva e puxa para frente o osso hioide.

- Quando o osso hioide é fixo, esse músculo puxa a mandíbula para baixo e para dentro.

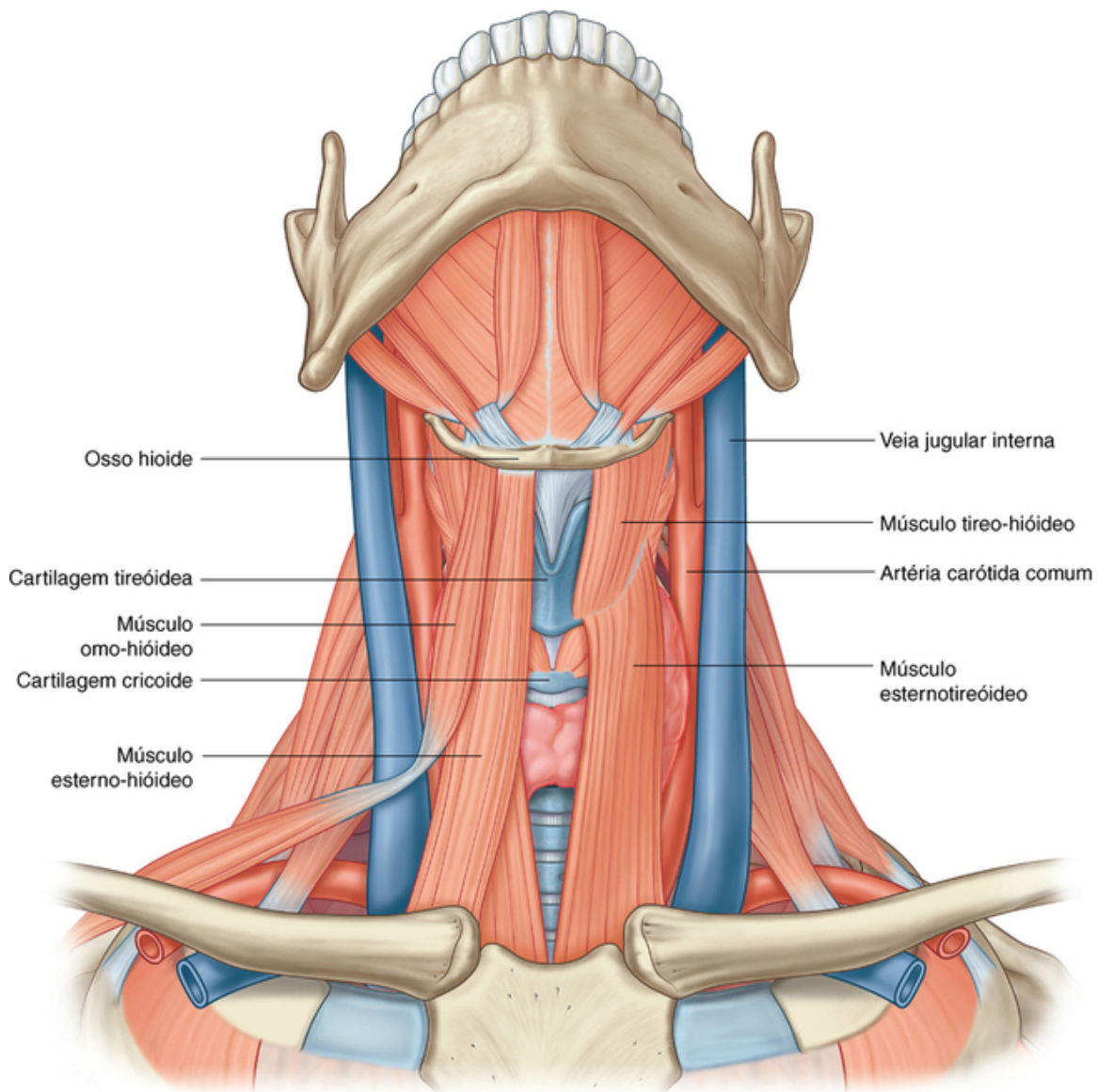
O músculo gênio-hióideo é innervado por um ramo do ramo anterior de C1, levado ao longo do nervo hipoglosso [XII].

### Músculos infra-hióideos

Os quatro músculos infra-hióideos estão no trígono muscular (Fig. 8.162). Eles fixam o osso hioide nas estruturas localizadas anteriormente, deprimindo-o. Proporcionam também um ponto estável para a fixação dos músculos supra-hióideos. Devido a sua aparência, eles são, por vezes, designados como “**músculos em tiras**”.

### Esterno-hióideo

O músculo esterno-hióideo é um músculo longo e fino que se origina na borda posterior da articulação esternoclavicular e do manúbrio do esterno (Fig. 8.164). Ele sobe para se inserir no corpo do osso hioide. Ele deprime o osso hioide e é innervado pelos ramos anteriores de C1 a C3 através da alça cervical.



**FIG. 8.164** Músculos infra-hióideos.

### Omo-hióideo

Lateralmente ao músculo esternotireóideo encontra-se o músculo omo-hióideo (Fig. 8.164). Esse músculo consiste em dois ventres, com um tendão intermediário tanto no trígono anterior do pescoço quanto no posterior:

- O **ventre inferior** começa na borda superior da escápula, medialmente à incisura supraescapular, e segue para a frente e para cima pelo trígono posterior, terminando como o tendão intermediário.

- O **ventre superior** começa no tendão intermediário e sobe para se fixar no corpo do osso hioide, em um ponto imediatamente lateral à fixação do esterno-hióideo.

- O tendão intermediário se fixa à clavícula, próximo a sua extremidade medial, por uma polia fascial.

O omo-hióideo deprime e fixa o osso hioide. Ele é innervado pelos ramos anteriores de C1 a C3 através da alça cervical.

### Tireo-hióideo

O músculo tireo-hióideo se situa profundamente às partes superiores dos músculos omo-hióideo e esterno-hióideo (Fig. 8.164). Originando-se da linha oblíqua sobre a lâmina da cartilagem tireóidea, ele se dirige para cima para se inserir no corno maior e na borda adjacente do corpo do osso hioide.

O músculo tireo-hióideo tem funções variáveis, dependendo do osso ao qual é fixado. Em geral ele deprime o hioide, mas quando este está fixado ele eleva a laringe (p. ex., ao serem cantadas notas altas). Ele é innervado

por fibras do ramo anterior de C1 que seguem com o nervo hipoglosso [XII].

### Esternotireóideo

Situado sob o esterno-hióideo e em continuidade ao tireo-hióideo, o esternotireóideo é o último músculo do grupo infra-hióideo (Fig. 8.164). Ele se origina da superfície posterior do manúbrio esternal e se dirige para cima para se fixar na linha oblíqua na lâmina da cartilagem tireóidea.

O músculo esternotireóideo puxa a laringe (cartilagem tireóidea) para baixo e é innervado pelos ramos anteriores de C1 a C3 através da alça cervical.

### Vasos

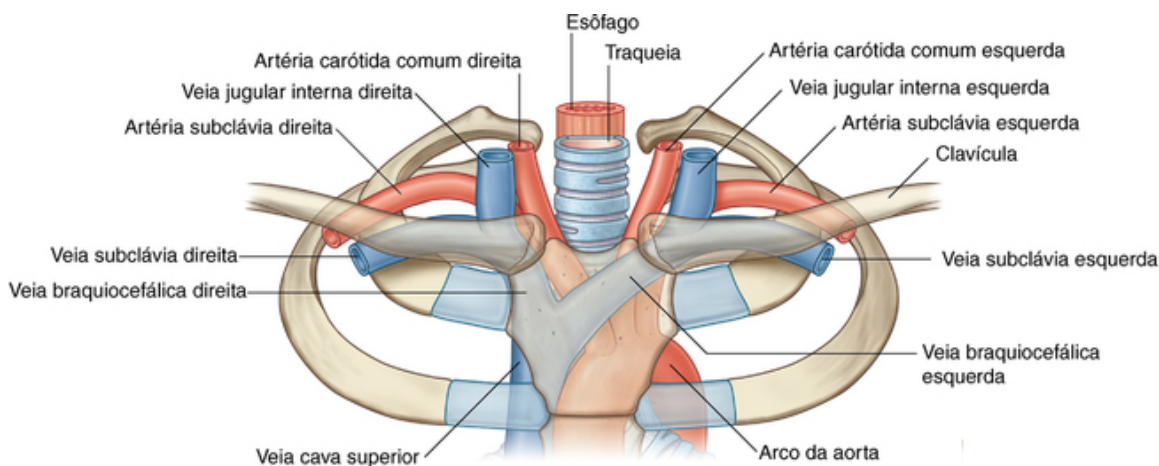
O triângulo anterior do pescoço contém as artérias carótidas comuns e seus ramos, as artérias carótidas externas. Esses vasos suprem todas as estruturas da cabeça e do pescoço.

Em associação com esse sistema arterial encontram-se a veia jugular interna e suas tributárias. Esses vasos recebem sangue de todas as estruturas da cabeça e do pescoço.

### Sistema carótico

#### Artérias carótidas comuns

As **artérias carótidas comuns** constituem o início do sistema carótico (Fig. 8.165):



**FIG. 8.165** Origem comum das artérias caróticas.

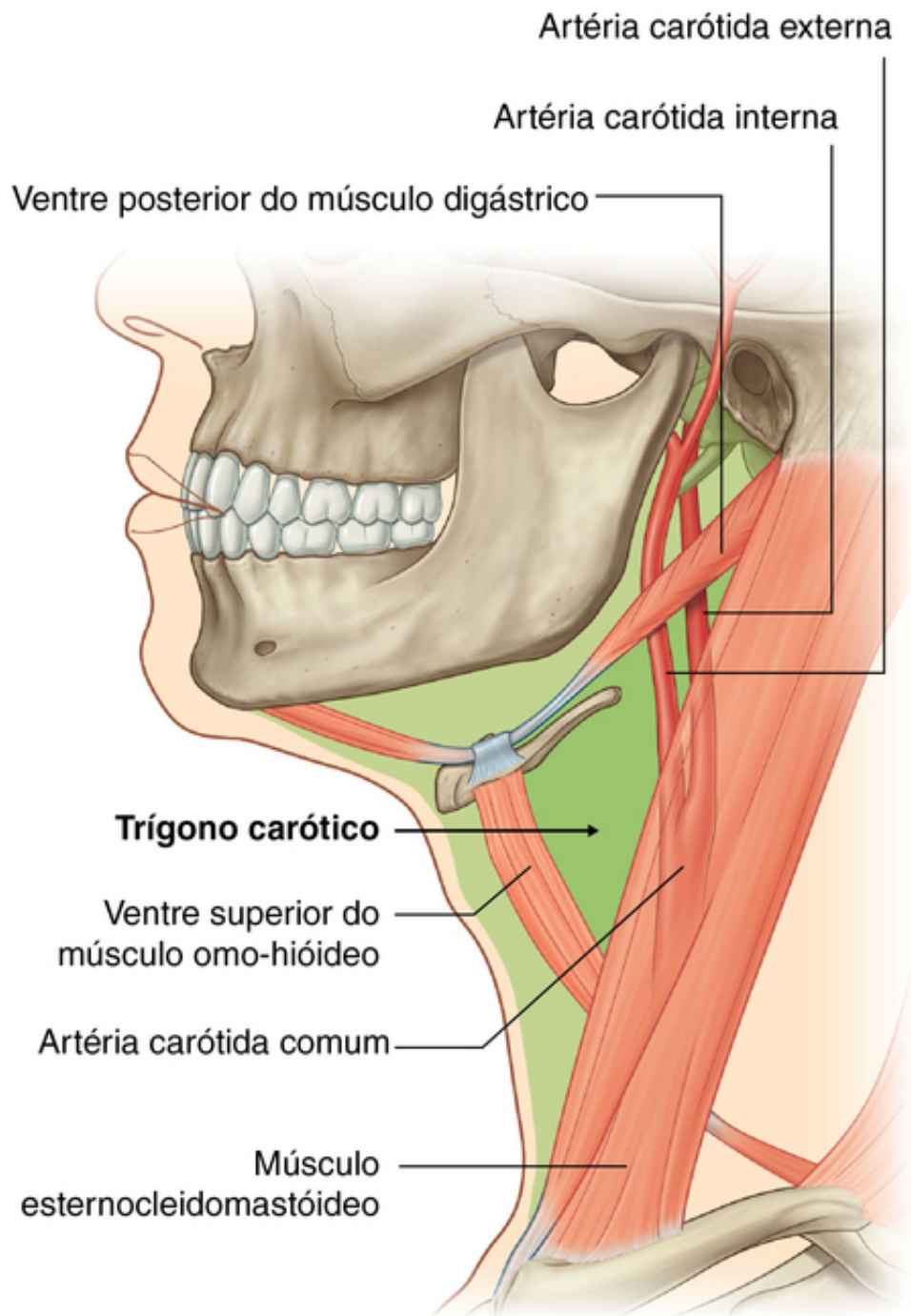
■ A **artéria carótida comum direita** se origina do tronco braquiocéfálico, em um ponto imediatamente posterior à articulação esternoclavicular direita, e se localiza em todo seu trajeto no pescoço.

■ A **artéria carótida comum esquerda** começa no tórax como um ramo direto do arco da aorta e segue superiormente, entrando no pescoço próximo à articulação esternoclavicular esquerda.

Tanto a artéria carótida comum direita quanto a esquerda sobem pelo pescoço, em posição imediatamente lateral à traqueia e ao esôfago, em um compartimento fascial (a bainha carótica). Elas emitem ramos em sua passagem pelo pescoço.

Próximo à borda superior da cartilagem tireóidea, cada artéria carótida comum se divide em dois ramos terminais – as **artérias carótida externa** e **carótida interna** (Fig. 8.166).



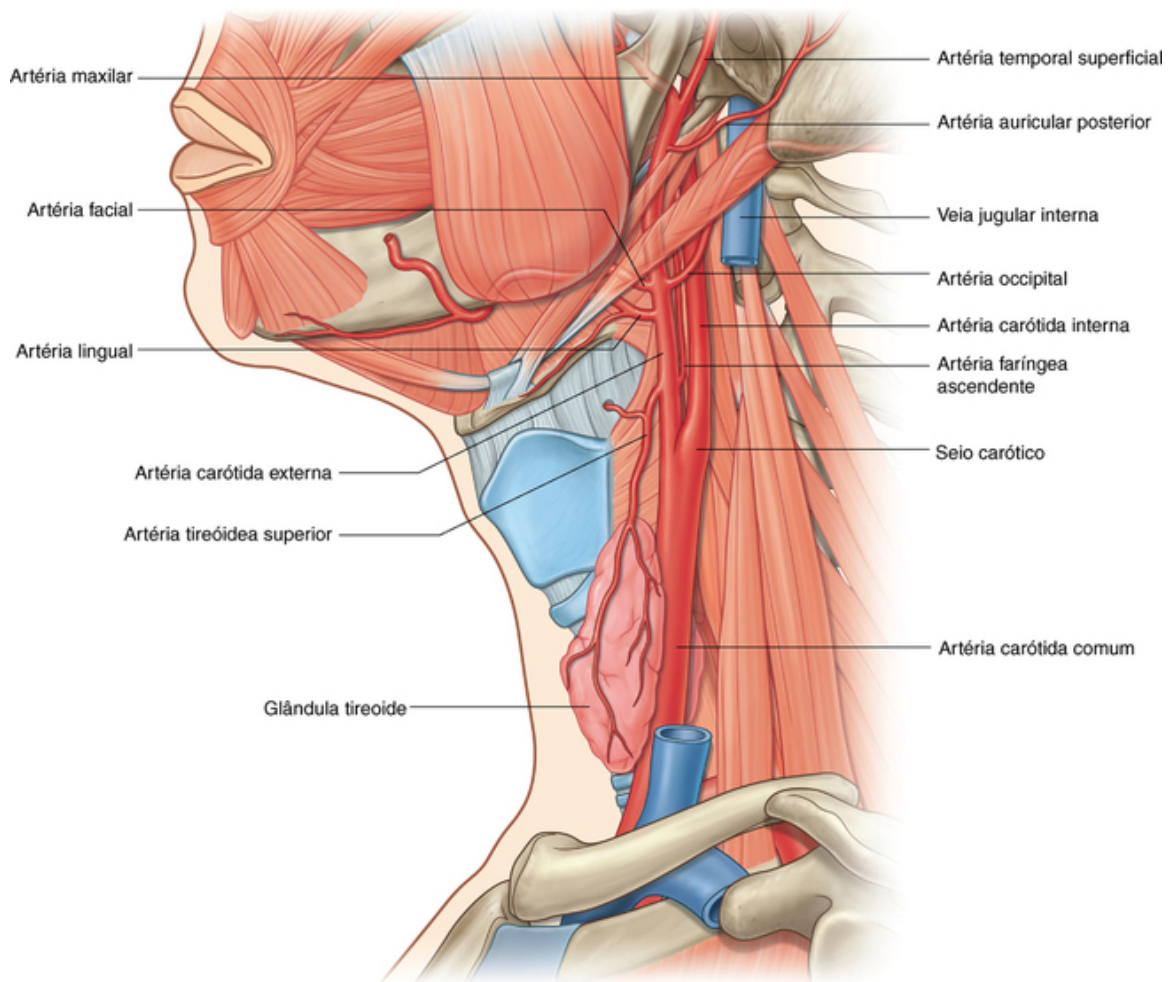


**FIG. 8.166** Trígono carótico.

A parte superior de cada artéria carótida comum e sua divisão em artérias carótida externa e carótida interna ocorrem no trígono carótico (Fig. 8.166), que é uma subdivisão do trígono anterior do pescoço (Fig. 8.162).

Na bifurcação, a artéria carótida comum e o início da artéria carótida interna se encontram dilatadas. Essa dilatação é o **seio carótico** (Fig. 8.167) e contém receptores que monitoram alterações na pressão arterial e são inervados por um ramo do nervo glossofaríngeo [IX].





**FIG. 8.167** Sistema carótico.

A bifurcação apresenta outro tipo de receptores responsáveis pela detecção de alterações químicas sanguíneas, principalmente o conteúdo de oxigênio. Esse é o **corpo carótico** e é innervado por ramos dos nervos glossofaríngeo [IX] e vago [X]

### Artérias carótidas internas

Depois de sua origem, a artéria carótida interna sobe até a base do crânio (Fig. 8.167). Essa artéria não emite ramos no pescoço e entra na cavidade do crânio pelo canal carótico, na parte petrosa do osso temporal.

As artérias carótidas internas suprem os hemisférios cerebrais, os olhos, o conteúdo das órbitas e a fronte.

### Artérias carótidas externas

As artérias carótidas externas emitem os seguintes ramos imediatamente após a bifurcação das artérias carótidas comuns (Fig. 8.167 e Tabela 8.13):

**Tabela 8.13****Ramos da artéria carótica externa**

Ramo	Supre
Artéria tireoide superior	Músculo tireo-hioide, estruturas internas da laringe, esternocleidomastóideo e cricotireóideo, glândula tireoide
Artéria faringe ascendente	Músculos constritores da faringe e estilofaríngeo, palato, tonsilas, tuba auditiva, meninges na fossa craniana posterior
Artéria lingual	Músculos da língua, tonsila palatina, palato mole, epiglote, assoalho da boca e glândula sublingual
Artéria facial	Todas as estruturas da face da margem inferior da mandíbula anterior ao músculo masseter ao canto medial do olho, o palato mole, a tonsila palatina, a tuba auditiva e a glândula submandibular
Artéria occipital	Músculo esternocleidomastóideo, meninges na fossa craniana posterior, células mastóideas, músculos profundos do dorso e couro cabeludo posterior
Artéria auricular posterior	Glândula parótida e músculos adjacentes, ouvido externo e couro cabeludo posterior à orelha, estruturas do ouvido médio e interno
Artéria temporal superficial	Glândula e ducto parótido, músculo masseter, face lateral, parte anterior do ouvido externo, músculo temporal, fossas parietal e temporal
Artéria maxilar	Meato acústico externo, superfícies lateral e medial da membrana timpânica, articulação temporomandibular, dura-máter na parede lateral do crânio e lâmina interna de ossos cranianos, gânglio trigêmeo e dura-máter adjacente, músculo milo-hioide, dentes mandibulares, pele do mento, músculo temporal, lâmina externa de ossos do crânio na fossa temporal, estruturas na fossa infratemporal, seio maxilar, dentes e gengiva superiores, pele infraorbital, palato, teto da faringe, cavidade nasal

- A **artéria tireóidea superior** é o primeiro ramo. Origina-se da parede anterior na bifurcação ou próximo dela e segue em direção descendente e para frente até chegar ao polo superior da glândula tireoide.
- A **artéria faríngea ascendente** é o segundo e o menor ramo. Ela se origina da parede posterior da artéria carótida externa e ascende entre a artéria carótida interna e a faringe.
- A **artéria lingual** se origina da parede anterior da artéria carótida externa, imediatamente acima da artéria tireóidea superior, no nível do osso hioide, segue profundamente pelo nervo hipoglosso [XII] e passa entre os músculos constritor médio da faringe e hioglosso.
- A **artéria facial** é o terceiro ramo anterior da artéria carótida externa. Origina-se logo acima da artéria lingual, segue profundamente pelo músculo estilo-hióideo e pelo ventre posterior do músculo digástrico, continua profundamente entre a glândula submandibular e a mandíbula e emerge sobre a borda da mandíbula, em um ponto imediatamente anterior ao músculo masseter, para penetrar na face.
- A **artéria occipital** se origina da parede posterior da artéria carótida externa, próximo da origem da artéria facial, segue para cima e para trás profundamente ao ventre posterior do músculo digástrico e emerge na parte posterior do couro cabeludo.
- A **artéria auricular posterior** é um pequeno ramo que se origina da parede posterior da artéria carótida externa e se dirige superoposteriormente.
- A **artéria temporal superficial** é um dos ramos terminais como uma continuação ascendente da artéria carótida externa. Essa artéria se inicia posteriormente ao colo da mandíbula, passa anteriormente à orelha, cruza o processo zigomático do osso temporal e se divide acima desse ponto em ramos anterior e posterior.
- A **artéria maxilar** é o maior dos dois ramos terminais da artéria carótida externa, originando-se posteriormente ao colo da mandíbula, atravessa a glândula parótida, continua medialmente ao colo da mandíbula, passa pela fossa infratemporal e segue até a fossa pterigopalatina.

A drenagem venosa do crânio, encéfalo, parte superficial da face e de partes do pescoço é realizada pela **veia jugular interna**. Essa veia se origina como uma continuação dilatada do **seio sigmóideo** (seio venoso da dura-máter). Essa parte inicial dilatada é designada de **bulbo superior da veia jugular** e recebe outro seio venoso da dura-máter (o **seio petroso inferior**) logo após sua formação. Ela sai do crânio pelo forame jugular, em associação com os nervos glossofaríngeo [IX], vago [X] e acessório [XI], e entra na bainha carótica.

A veia jugular interna atravessa o pescoço através da bainha carótica, inicialmente em posição posterior à artéria carótida interna, porém, mais abaixo, assume posição mais lateral. A veia jugular interna permanece em posição lateral à artéria carótida comum ao longo do pescoço. O nervo vago [X] passa parilamente posterior entre esses dois vasos.

As veias jugulares internas se unem, bilateralmente, às veias subclávias posteriormente na altura da extremidade esternal da clavícula para formar as **veias braquiocefálicas** direita e esquerda, respectivamente (Fig. 8.165).

As tributárias de cada veia jugular interna são seio petroso inferior e as **veias facial, lingual, faríngea, occipital, tireóidea superior e tireóidea média**.

## Na clínica

### Pulso venoso jugular

O pulso venoso jugular é um sinal clínico importante que permite que os médicos avaliem a pressão venosa e a forma de onda venosa refletindo o funcionamento do lado direito do coração.

## Nervos

Os nervos cranianos e periféricos:

- passam pelo trígono anterior do pescoço ao se dirigirem a seu destino final;
- enviam ramos para as estruturas do trígono anterior do pescoço ou adjacentes à ele; e
- enquanto estão no trígono anterior do pescoço, enviam ramos para estruturas adjacentes.

Os nervos cranianos do trígono cervical são o facial [VII], o glossofaríngeo [IX], o vago [X], o acessório [XI] e o hipoglosso [XII].

Os ramos dos nervos espinais localizados no trígono cervical são o nervo cervical transverso do plexo cervical e as raízes superior e inferior da alça cervical.

### Nervo facial [VII]

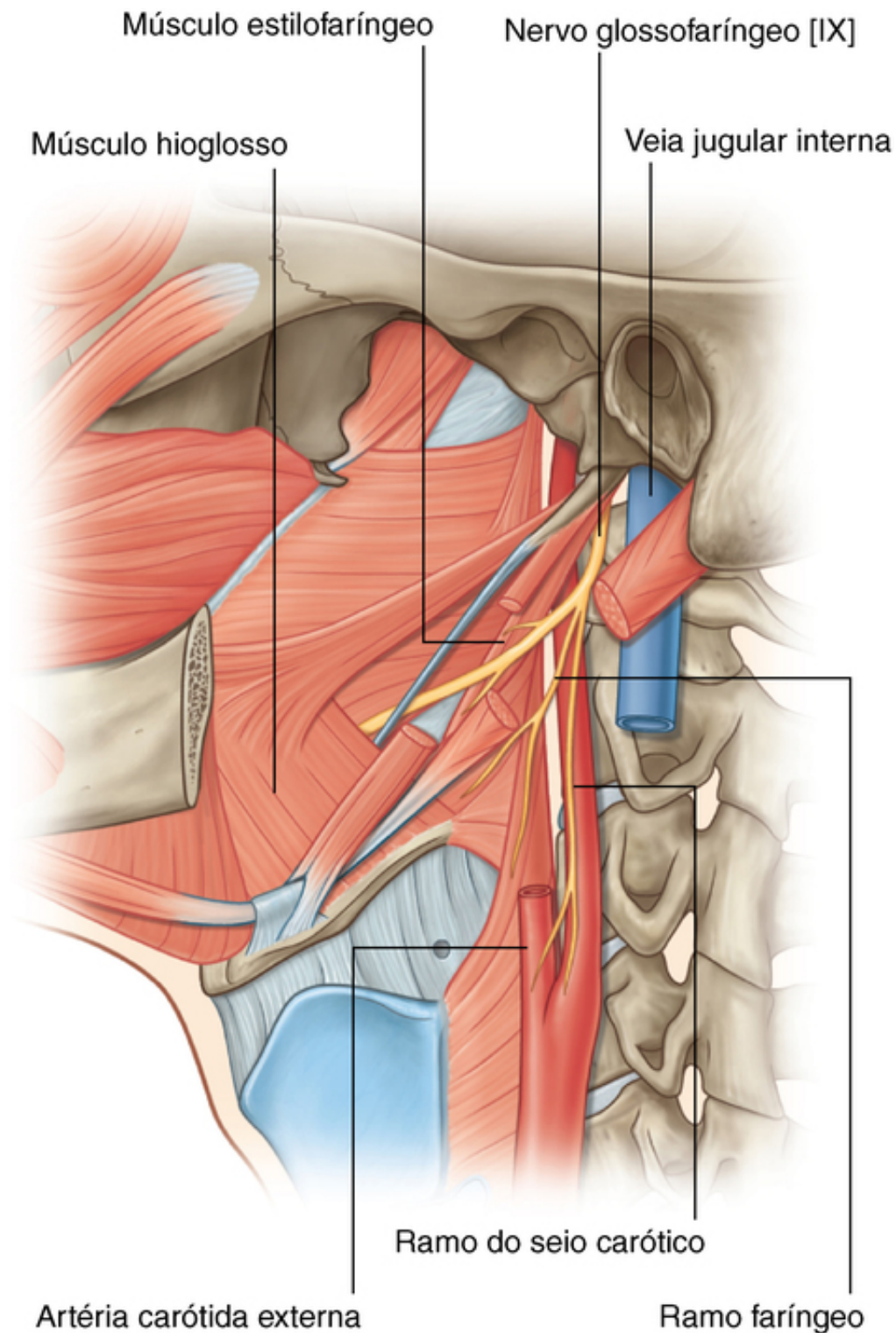
Depois de emergir do forame estilomastóideo, o nervo facial emite ramos que inervam músculos associados ao trígono anterior do pescoço:

- ventre posterior do músculo digástrico; e
- estilo-hióideo.

O nervo facial [VII] também inerva o músculo platisma, sobrejacente ao trígono anterior e à parte do trígono posterior do pescoço.

### Nervo glossofaríngeo [IX]

O nervo glossofaríngeo [IX] sai da cavidade craniana pelo forame jugular. Ele descende entre a artéria carótida interna e a veia jugular interna e se localiza profundamente ao processo estiloide e aos músculos associados a esse processo. Ao final do seu trajeto, o nervo glossofaríngeo [IX] passa para a frente, entre as artérias carótida interna e carótida externa, e faz uma curva em torno da borda lateral do músculo estilofaríngeo (Fig. 8.168). Nesse ponto, ele continua em uma direção anterior, profundamente ao músculo hioglosso, até chegar à base da língua e à área da tonsila palatina.



**FIG. 8.168** Nervo glossofaríngeo [IX] no trígono anterior do pescoço.

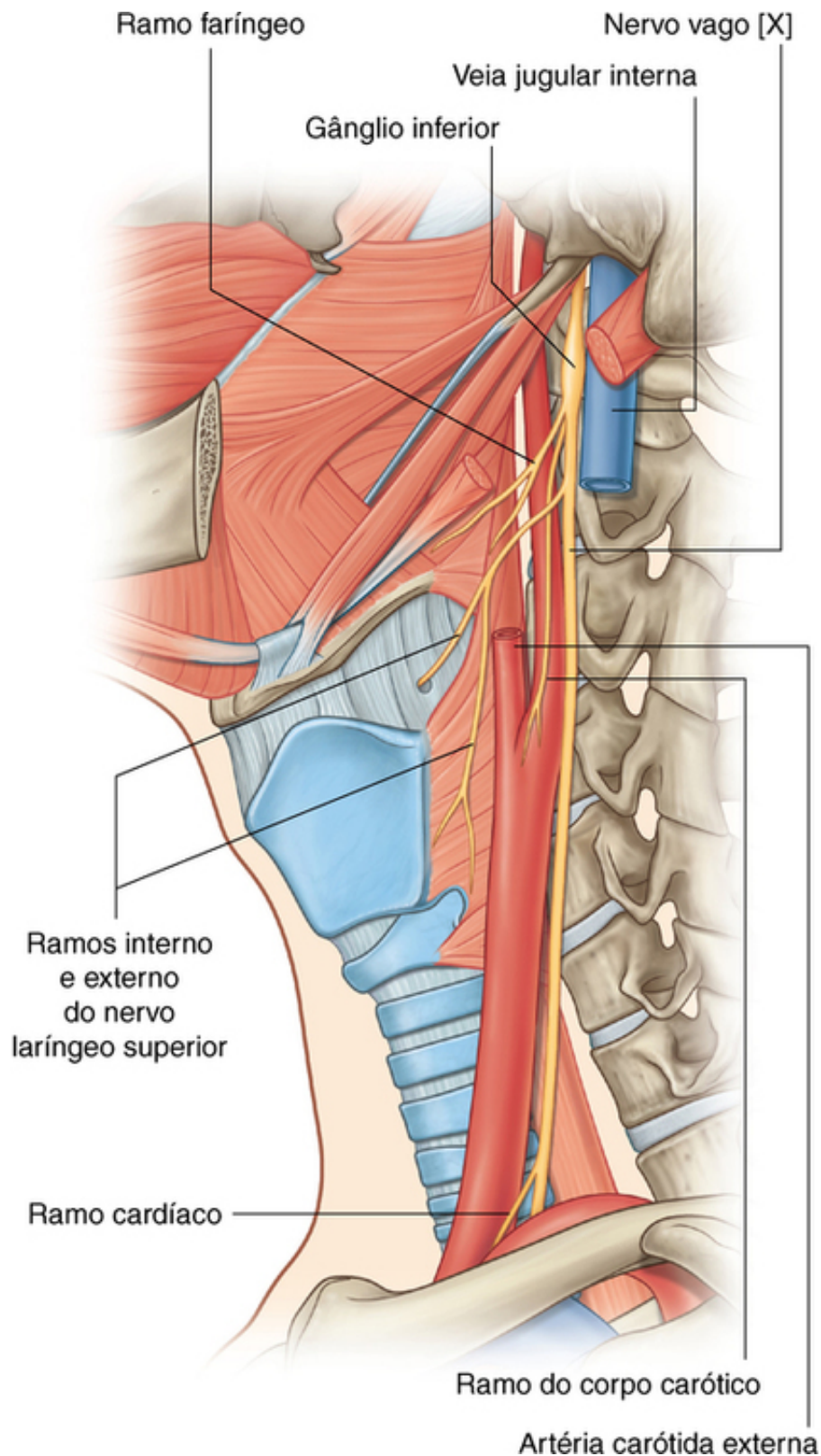
Ao passar pela área do trígono anterior do pescoço, o nervo glossofaríngeo [IX] inerva o músculo estilofaríngeo, envia um ramo ao seio carótico e supre a faringe com ramos sensitivos.

#### **Nervo vago [X]**

O nervo vago [X] sai da cavidade craniana pelo forame jugular, entre os nervos glossofaríngeo [IX] e acessório [XI].

Fora do crânio, o nervo vago [X] entra na bainha carótica e desce pelo pescoço, envolvido por essa estrutura, medialmente à veia jugular interna e posteriormente às artérias carótida interna e carótida comum (Fig. 8.169).





**FIG. 8.169** Nervo vago [X] no triângulo anterior do pescoço.

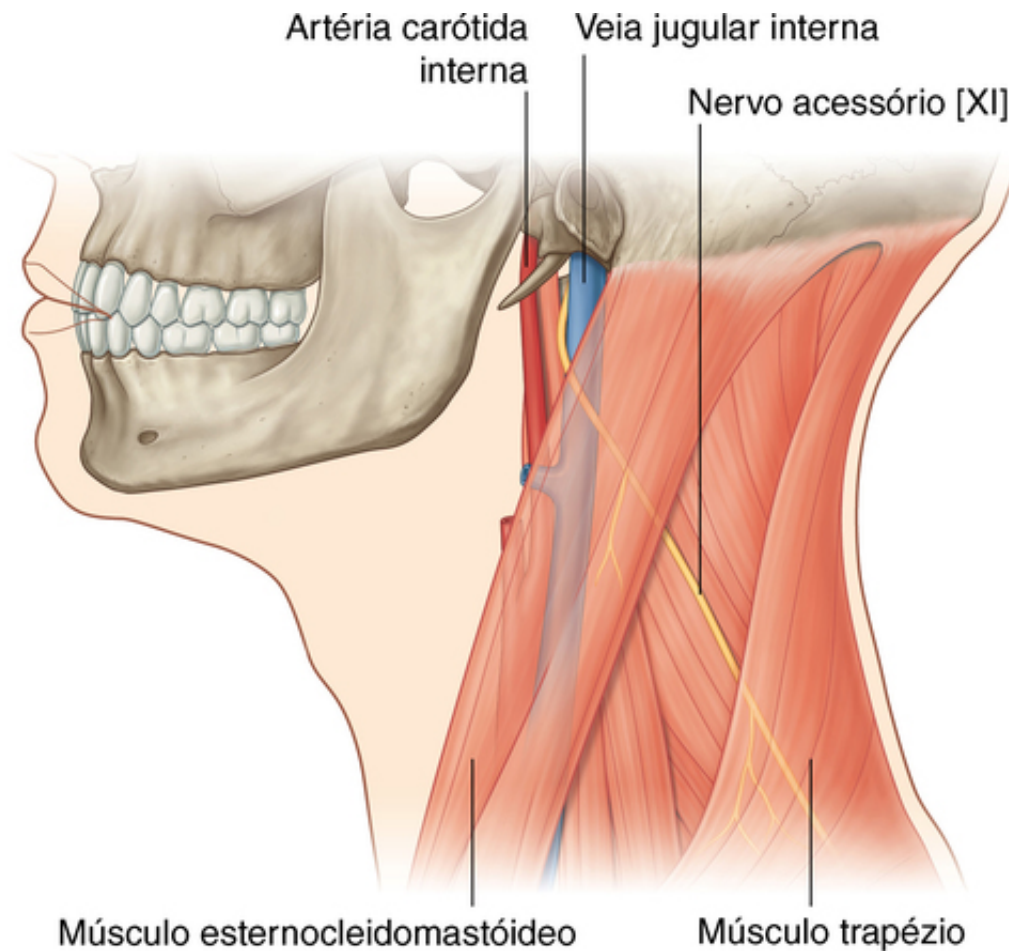
O nervo vago [X], em sua passagem pelo triângulo anterior do pescoço, emite os seguintes ramos: um ramo motor à faringe, um ramo ao corpo carótico, o nervo laríngeo superior (que se divide em ramos laríngeo interno e laríngeo externo) e possivelmente um ramo cardíaco.

#### **Nervo acessório [XI]**

O nervo acessório é o mais posterior dos três nervos cranianos que saem da cavidade craniana pelo forame jugular. Ele começa sua descida medialmente à veia jugular interna, emergindo entre a veia jugular interna e a



artéria carótida interna, cruza a parede lateral da veia jugular interna, assumindo posição inferior e posterior, e desaparecendo na borda anterior do músculo esternocleidomastóideo ou sob ela (Fig. 8.170).

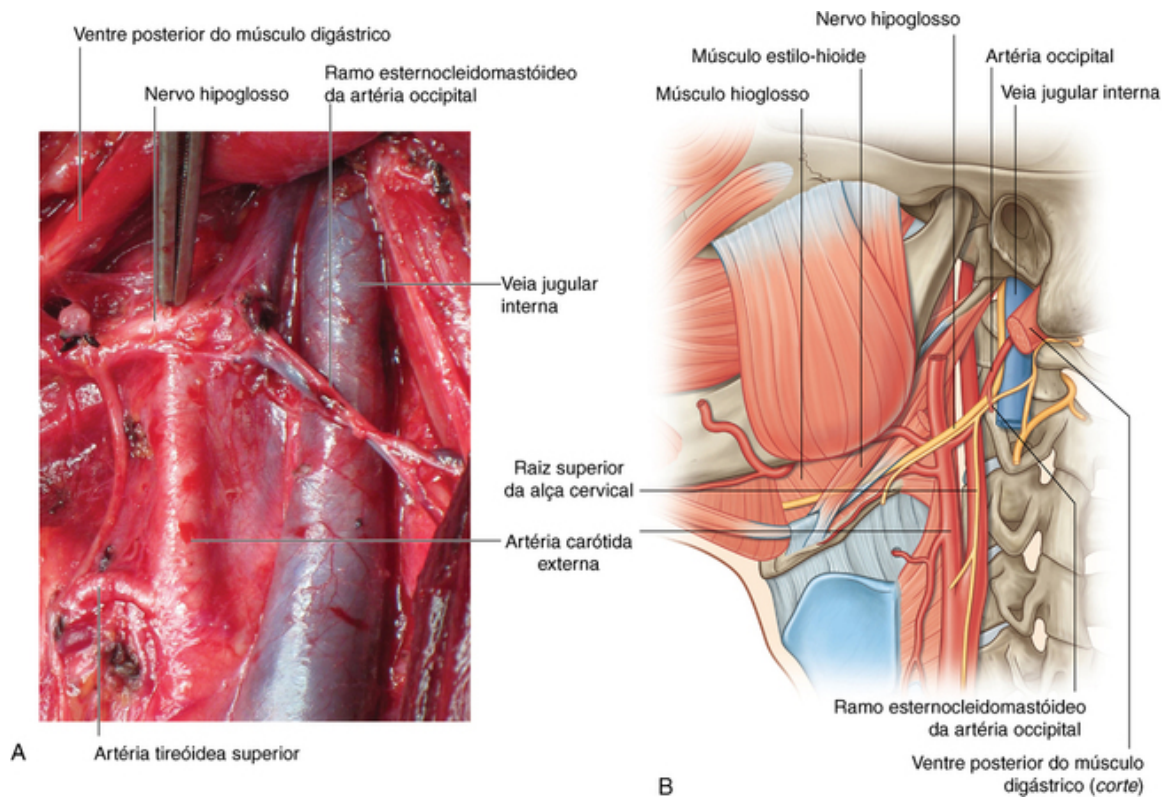


**FIG. 8.170** Nervo acessório [XI] no trígono posterior do pescoço.

O nervo acessório não emite ramos ao passar pelo trígono anterior do pescoço.

#### **Nervo hipoglosso [XII]**

O nervo hipoglosso [XII] sai da cavidade craniana pelo canal do nervo hipoglosso e assume posição medial à veia jugular interna e à artéria carótida interna logo após sua saída do crânio. Ao descer, ele se dirige para fora entre a veia jugular interna e a artéria carótida interna (Fig. 8.171). Nesse ponto, ele segue para a frente, formando um gancho em torno da artéria occipital, através das superfícies laterais das artérias carótida interna e carótida externa e a artéria lingual, continua profundamente ao ventre posterior dos músculos digástrico e estilo-hióideo antes de desaparecer medialmente ao músculo hioglosso. Ele passa superiormente à superfície do músculo hioglosso e desaparece profundamente ao músculo milo-hióideo.

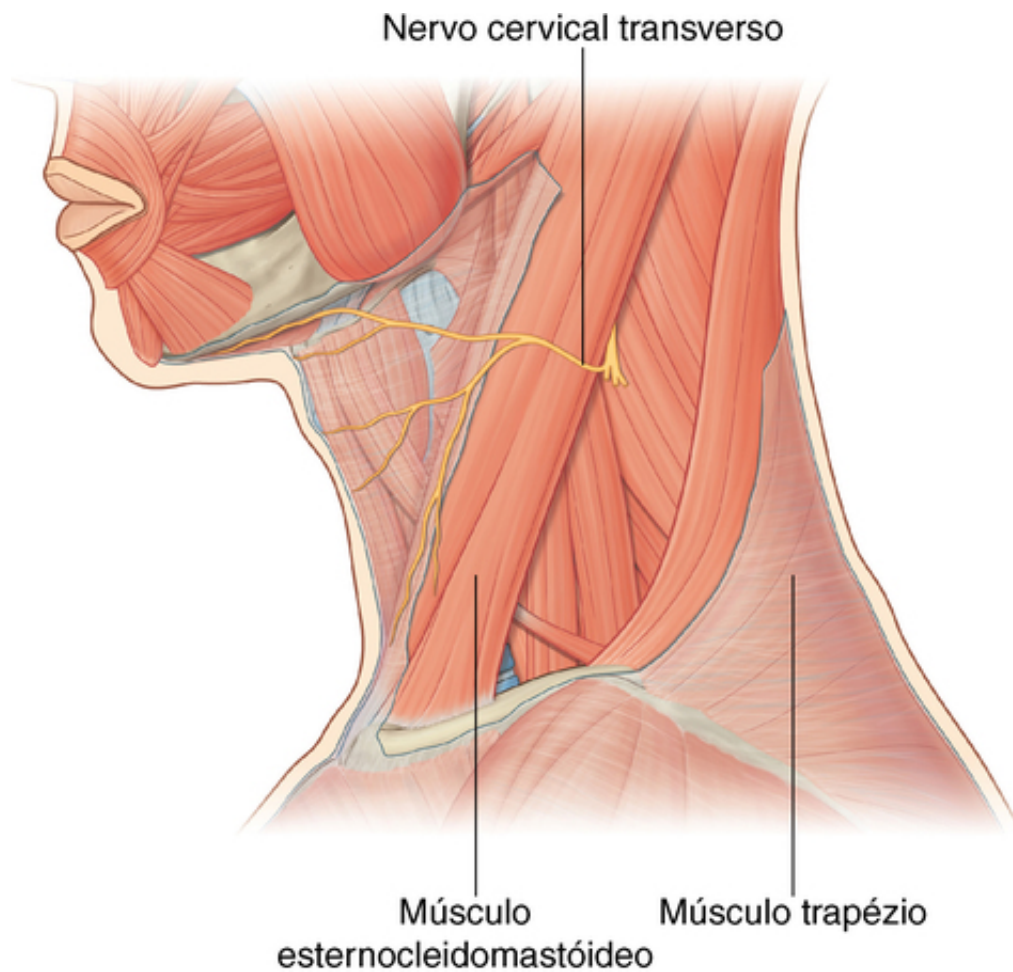


**FIG. 8.171** Nervo hipoglosso [XII]. **A.** Vista cirúrgica do nervo hipoglosso no trígono anterior do pescoço. **B.** Diagrama.

O nervo hipoglosso [XII], que supre a língua, não emite nenhum ramo ao passar pelo trígono anterior do pescoço.

### Nervo cervical transverso

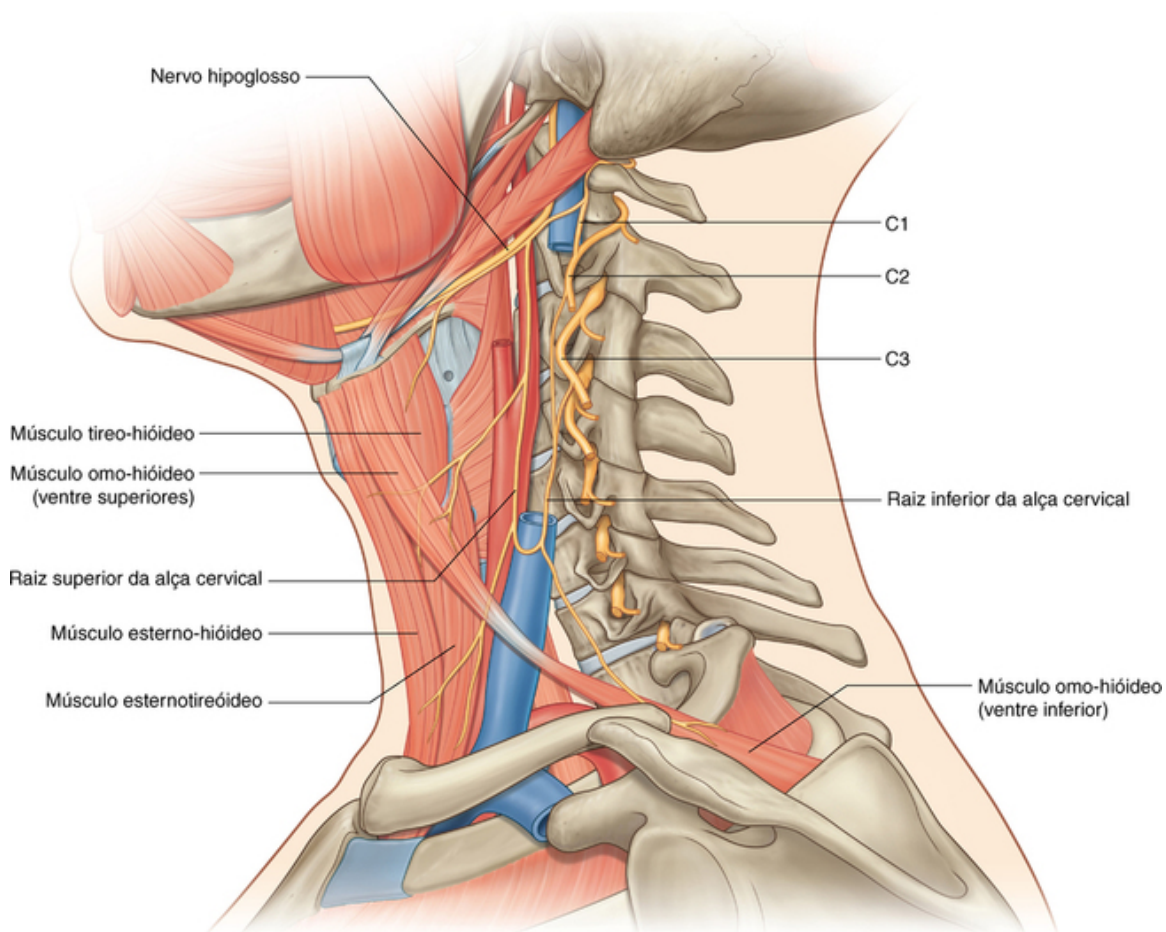
O nervo cervical transverso é um ramo do plexo cervical que se origina dos ramos anteriores dos nervos cervicais C2 e C3. Ele emerge sob a borda posterior do músculo esternocleidomastóideo, próximo ao meio do músculo, e faz uma curva fechada em torno desse músculo para cruzar sua superfície anterior em uma direção transversa (Fig. 8.172). Ele continua através do pescoço e fornece inervação cutânea a essa área.



**FIG. 8.172** Nervo cervical transverso no trígono anterior do pescoço.

#### **Alça cervical**

A alça cervical é uma alça de fibras nervosas dos nervos cervicais C2 e C3 que inervam os “músculos infra-hióideos” no trígono anterior do pescoço ([Fig. 8.173](#)). Ela começa quando ramos do nervo cervical C1 se unem ao nervo hipoglosso [XII] logo depois que ele sai do crânio.



**FIG. 8.173** Alça cervical.

Quando o nervo hipoglosso [XII] completa sua descida e começa a se dirigir para frente, cruzando as artérias carótida interna e carótida externa, algumas fibras nervosas cervicais saem dele e descem entre a veia jugular interna e a artéria carótida interna e depois a carótida comum. Essas fibras nervosas constituem a **raiz superior** da alça cervical e inervam o ventre superior do músculo omo-hióideo e as partes superiores dos músculos esterno-hióideo e esternotireóideo.

Completa a alça um ramo direto do plexo cervical, que contém fibras nervosas dos segundo e terceiro nervos cervicais, C2 e C3 (Fig. 8.173). Essa é a **raiz inferior** da alça cervical. Ela desce medialmente ou lateralmente à veia jugular interna antes de se virar medialmente para se unir à raiz superior. Nessa localização, a alça cervical emite ramos que inervam o ventre inferior do omo-hióideo e as partes inferiores dos músculos esterno-hióideo e esternotireóideo.

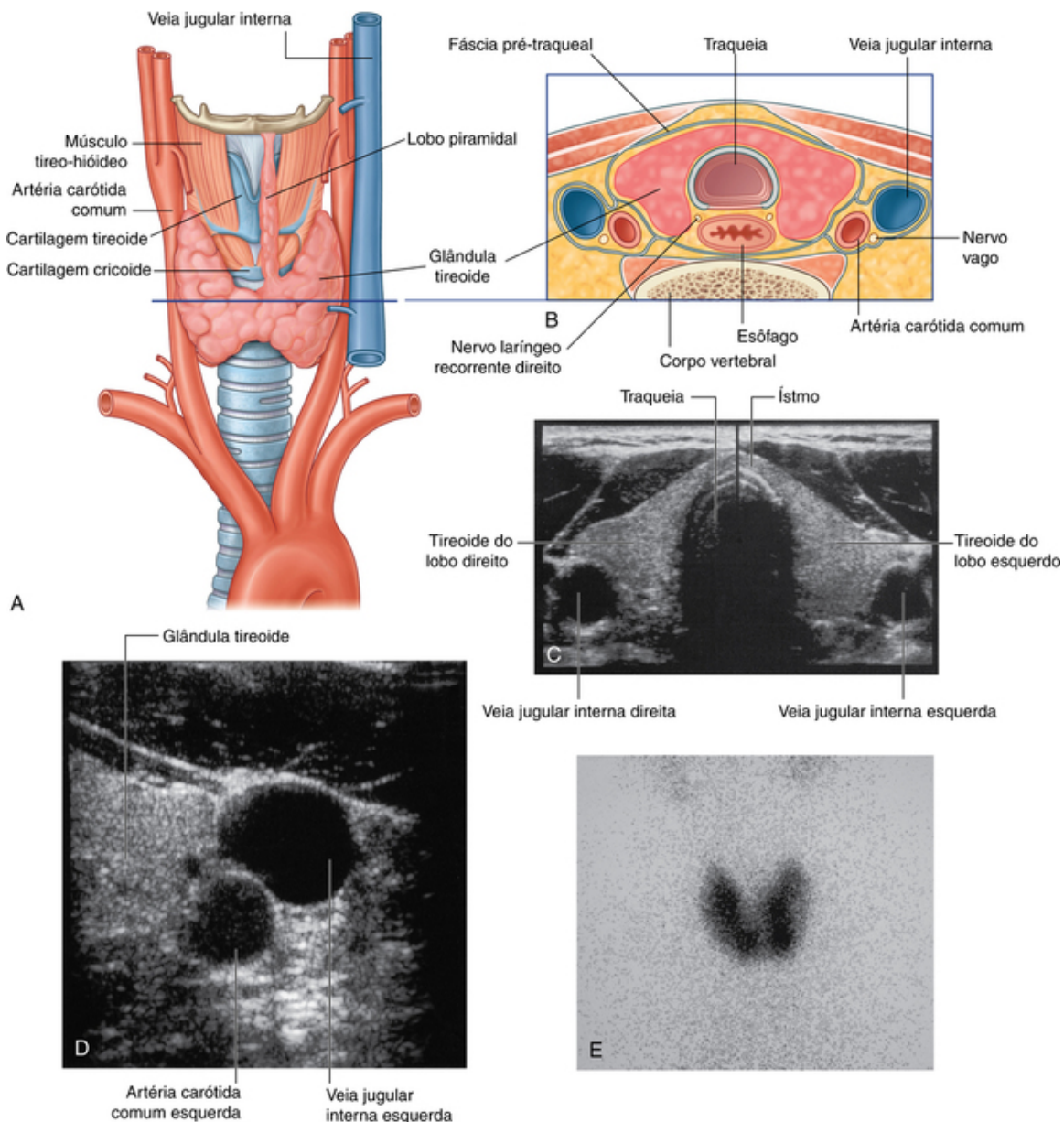
### Elementos dos sistemas digestório e respiratório

O esôfago, a traqueia, a faringe e a laringe estão localizados no pescoço e estão relacionados aos triângulos anteriores.

### Esôfago

O esôfago é parte do sistema digestório e possui apenas um pequeno pedaço na parte inferior do pescoço. Ele se inicia no nível vertebral CVI, onde é contínuo à faringe acima, se estendendo inferiormente para passar pela abertura torácica. Está localizado anteriormente à coluna vertebral (Fig. 8.174B).





**FIG. 8.174** Glândula tireoide no triângulo anterior do pescoço. **A.** Vista anterior. **B.** Vista transversal. **C.** Ultrassonografia – vista axial do pescoço. **D.** Ultrassonografia – vista axial do pescoço. **E.** Exame de medicina nuclear – absorção normal de pertecnetato na tireoide.

## Traqueia

A traqueia é parte das vias aéreas inferiores e, assim como o esôfago, inicia-se no nível vertebral C6, onde é contínua à laringe (Fig. 8.174B). A traqueia está localizada anteriormente ao esôfago, passando inferiormente à linha média para entrar no tórax.

## Faringe e laringe

A faringe é um ducto comum para ar e alimentos, que conecta os compartimentos digestório e respiratório na cabeça com compartimentos similares na parte inferior do pescoço (p. 1040-1052).

A laringe é a extremidade superior das vias aéreas inferiores. É contínua à traqueia, inferiormente, e à faringe, posterossuperiormente (p. 1052-1069).

## Glândulas tireoide e paratireoide

A tireoide e as paratireoides são glândulas endócrinas posicionadas anteriormente no pescoço.

Ambas as glândulas começam como excrescências da faringe, que migram caudalmente até sua posição final com a continuação do desenvolvimento.



A glândula tireoide é uma glândula grande e ímpar, enquanto as glândulas paratireoides, geralmente quatro, são pequenas e se situam na superfície posterior da glândula tireoide.

### Glândula tireoide

A glândula tireoide se situa anteriormente no pescoço, abaixo e lateralmente à cartilagem tireóidea (Fig. 8.174). Ela consiste em dois **lobos** laterais (que cobrem as superfícies anterolaterais da traqueia, a cartilagem cricóidea e a parte inferior da cartilagem tireóidea) com um **istmo** que une esses lobos e cruza a superfície anterior da segunda e terceira cartilagens tireóideas.

Situando-se profundamente aos músculos esterno-hióideo, esternotireóideo e omo-hióideo, a glândula tireoide se encontra no compartimento visceral do pescoço. Esse compartimento inclui também a faringe, a traqueia e o esôfago e é circundado pelas camadas fasciais pré-traqueais.

A glândula tireoide se origina como uma excrescência mediana do assoalho da faringe próximo à base da língua. O forame cego da língua indica o local de origem, e o ducto tireoglosso marca o trajeto de migração da glândula tireoide até sua localização final na fase adulta. O ducto tireoglosso geralmente desaparece no início do desenvolvimento, mas remanescentes podem persistir como um cisto ou como uma conexão com o forame cego (p. ex., uma fístula).

Pode haver também uma glândula tireoide funcional:

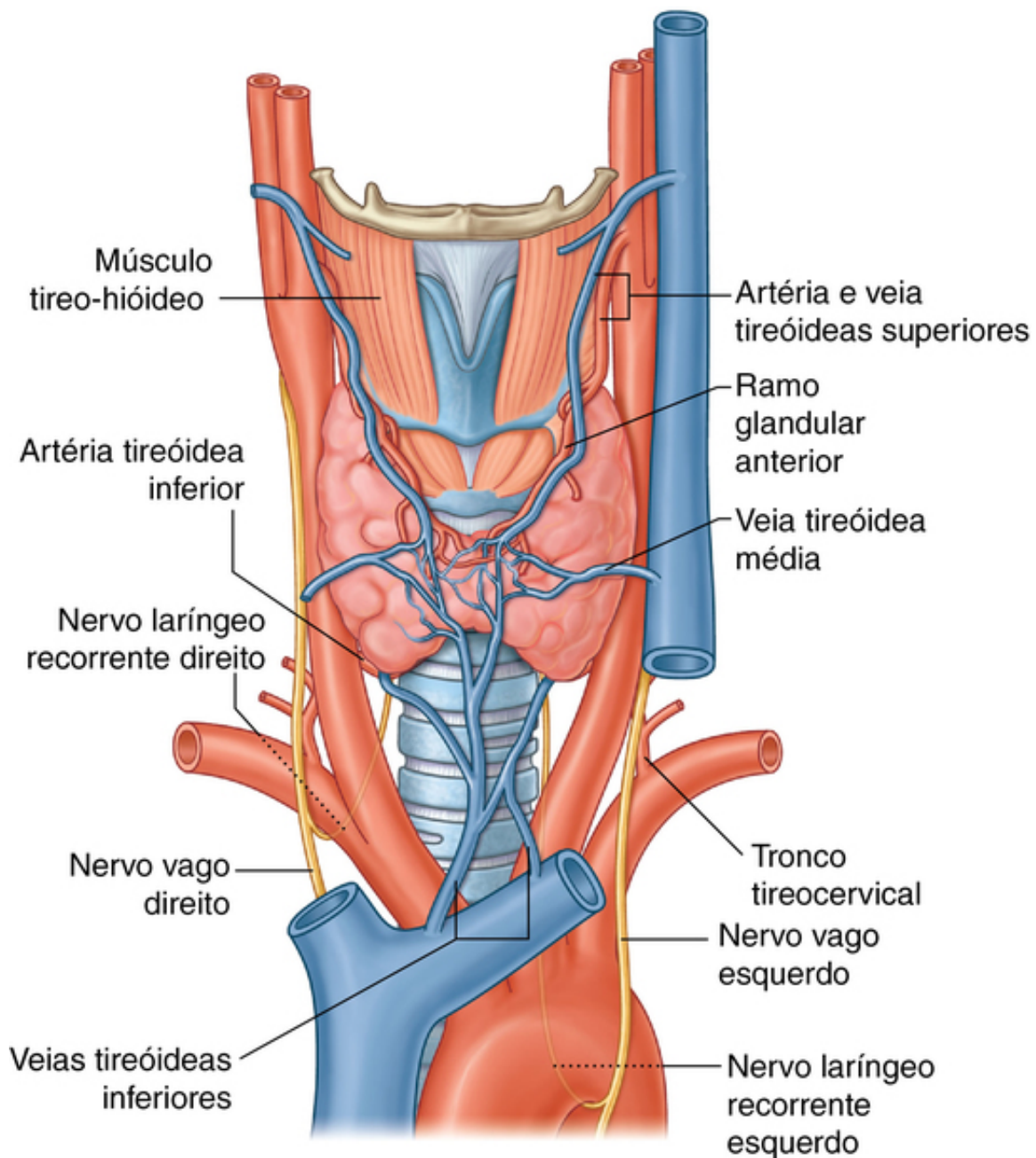
- associada à língua (uma tireoide lingual);
- em algum ponto ao longo do trajeto migratório da glândula tireoide, e
- estendendo-se superiormente, a partir da glândula ao longo do trajeto do ducto tireoglosso (lobo piramidal).

### Suprimento arterial

Duas artérias principais suprem a glândula tireoide.

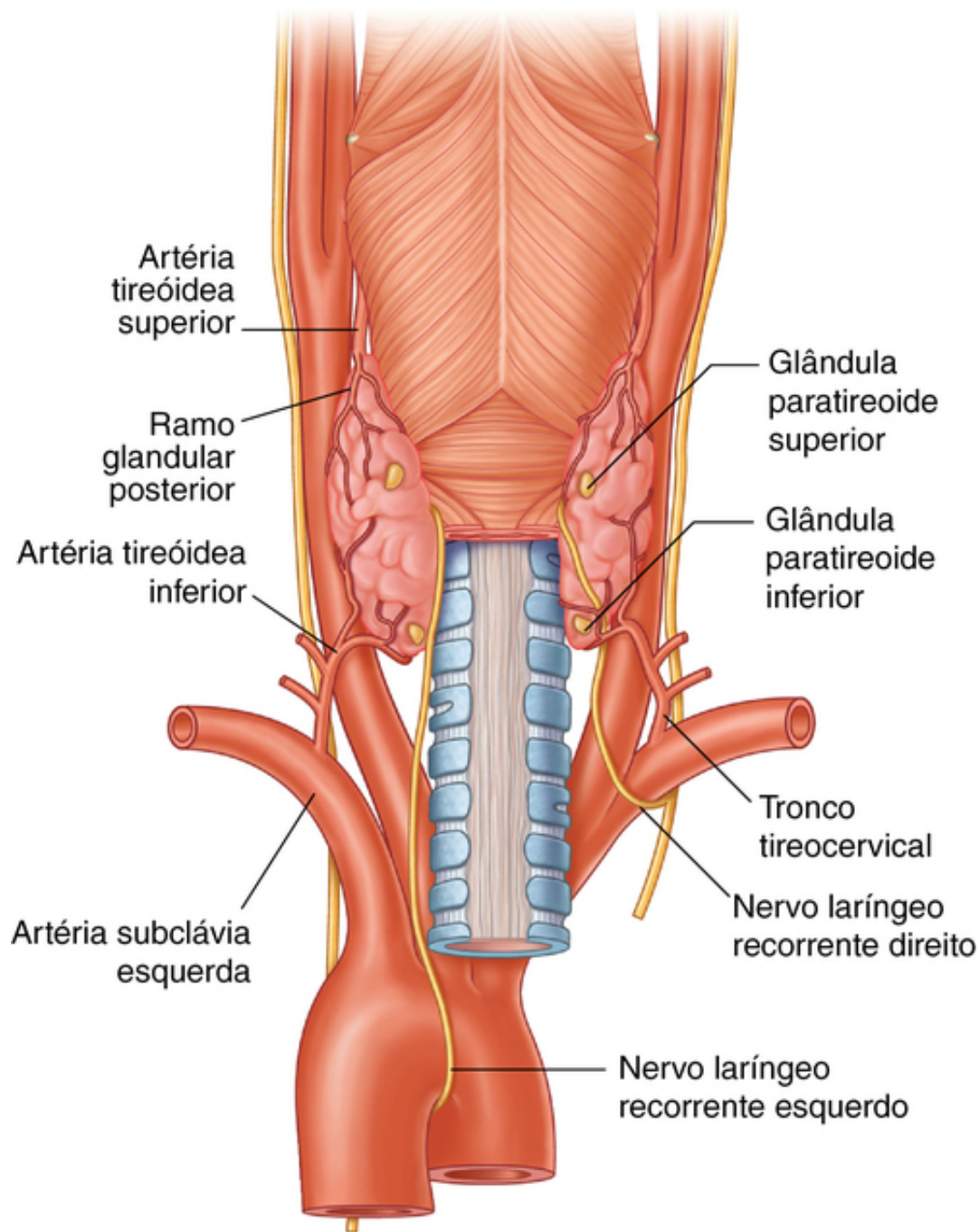
#### Artéria tireóidea superior

A artéria tireóidea superior é o primeiro ramo da artéria carótida externa (Fig. 8.175). Ela desce passando ao longo da margem lateral do músculo tireoglosso até chegar ao polo superior do lobo lateral da glândula, no qual se divide em ramos glandulares anterior e posterior:



**FIG. 8.175** Vascularização da tireoide, vista anterior.

- O **ramo glandular anterior** passa ao longo da borda superior da glândula tireoide e se anastomosa a seu similar no lado oposto no istmo.
- O **ramo glandular posterior** passa para a parte posterior da glândula e pode se anastomosar à artéria tireóidea inferior (Fig. 8.176).



**FIG. 8.176** Artérias superior e inferior da tireoide e nervos laríngeos recorrentes esquerdo e direito, vista posterior.

### Artéria tireóidea inferior

A **artéria tireóidea inferior** é um ramo do **tronco tireocervical**, que se origina da primeira parte da artéria subclávia (Figs. 8.175 e 8.176). Ela sobe ao longo da borda medial do músculo escaleno anterior, passa posteriormente à bainha carótica e chega ao polo inferior do lobo lateral da glândula tireoide.

Na glândula tireoide, a artéria tireóidea inferior se divide:

- em um ramo anterior, que supre a parte inferior da glândula tireoide e se anastomosa ao ramo posterior da artéria tireóidea superior;
- em um ramo ascendente, que supre as glândulas paratireoides.

Ocasionalmente, uma pequena artéria, a **artéria tireóidea ima**, se origina do tronco braquiocefálico ou do arco da aorta e sobe pela superfície anterior da traqueia para suprir a glândula tireoide.

### Drenagem venosa e linfática

Três veias drenam a glândula tireoide (Fig. 8.175):

■ A **veia tireoídea superior** drena principalmente a área suprida pela artéria tireoídea superior.

■ As **veias tireoídea média** e **tireoídea inferior** drenam o restante da glândula tireoide.

As veias tireoídea superior e tireoídea média drenam para a veia jugular, e as veias tireoídeas inferiores drenam para as veias braquiocéfálicas direita e esquerda, respectivamente.

A drenagem linfática da glândula tireoide é para linfonodos fora da traqueia (linfonodos paratraqueais) e para linfonodos cervicais profundos inferiormente ao músculo omo-hióideo, ao longo da veia jugular interna.

### Nervos laríngeos recorrentes

A glândula tireoide está intimamente relacionada aos nervos laríngeos recorrentes. Depois de se ramificar a partir do nervo vago [X] e de fazer uma alça em torno da artéria subclávia, à direita, e do arco da aorta, à esquerda, os **nervos laríngeos recorrentes** sobem em um sulco entre a traqueia e o esôfago (Fig. 8.176). Eles passam profundamente à superfície posteromedial dos lobos laterais da glândula tireoide e entram na laringe, passando em um plano profundo à margem inferior do músculo constritor inferior da faringe.

Juntamente com ramos das artérias tireoídeas inferiores, os nervos laríngeos recorrentes estão intimamente relacionados aos ligamentos, que fixam bilateralmente a glândula tireoide na traqueia e na cartilagem cricóidea da laringe. Os nervos laríngeos recorrentes podem atravessar esses ligamentos, configurando risco de lesão ao se remover ou manipular cirurgicamente a glândula tireoide.

### Glândulas paratireoides

As glândulas paratireoides são dois pares de estruturas pequenas, ovóides e amareladas, na superfície posterior dos lobos laterais da glândula tireoide. E são designadas como glândulas paratireoides superiores e inferiores (Fig. 8.176). No entanto, sua localização é bastante variável, essas glândulas podem se situar em qualquer ponto entre a bifurcação da carótida, limite superior, até o mediastino, limite inferior.

As terceira e quarta bolsas faríngeas dão origem às glândulas paratireoides inferiores e superiores, respectivamente. E essas estruturas pares migram até sua posição final na fase adulta e são nomeadas de acordo com seu posicionamento em relação à tireoide.

As artérias que suprem as glândulas paratireoides são as artérias tireoídeas inferiores, e a drenagem venosa e linfática seguem aquela descrita para a glândula tireoide.

## Na clínica

### Glândula tireoide

A glândula tireoide se desenvolve a partir de uma pequena região tecidual próxima da base da língua. Esse tecido desce como o ducto tireoglosso, a partir do forame cego na parte posterior da língua, passando adjacente à superfície anterior na parte média do osso hioide. O tecido tireoideo continua a migrar inferiormente e acaba por repousar na parte anterior da traqueia, na raiz do pescoço.

A migração do tecido tireoideo pode ser interrompida em qualquer ponto ao longo do trajeto descendente embriológico da glândula. Um tecido tireoideo ectópico é relativamente raro. Frequentemente, se observa alteração cística que se origina do ducto tireoglosso. O sintoma comum de um cisto no ducto tireoglosso é uma massa na linha média. A ultrassonografia mostra com facilidade sua natureza e posição, e o tratamento é cirúrgico. É preciso excisar todo o ducto, assim como uma pequena parte da parte anterior do osso hioide, para evitar a recorrência.

## Na clínica

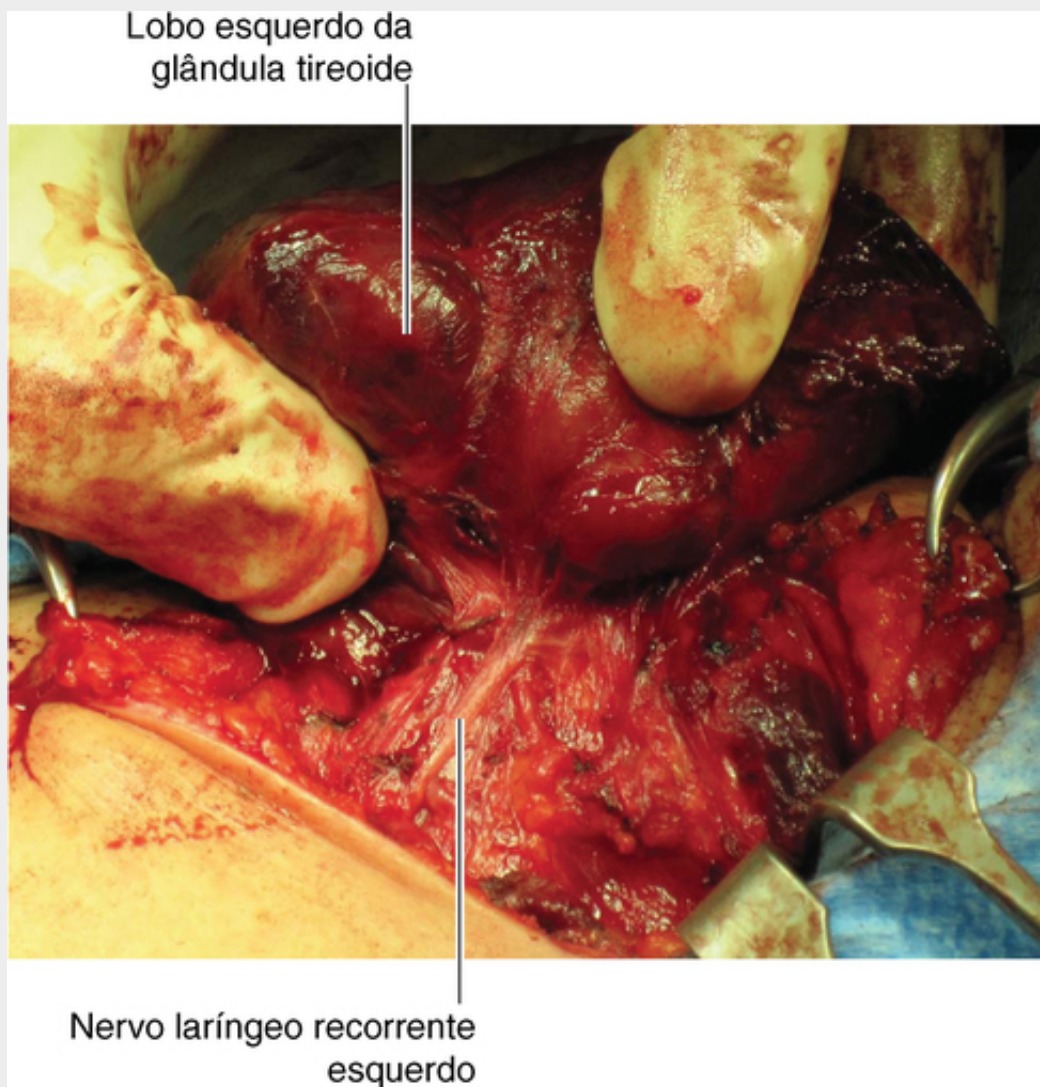
### Tireoidectomia

Uma tireoidectomia é um procedimento cirúrgico comum. Ela envolve, em muitos casos, a excisão de parte ou da maior parte da glândula tireoide. Esse procedimento cirúrgico é, geralmente, realizado em doenças benignas, como o bócio multinodular e doenças malignas, como o câncer de tireoide.

Dada a localização da glândula tireoide, há a possibilidade de danificar outras estruturas durante uma tireoidectomia, especialmente as glândulas paratireoides e o nervo laríngeo recorrente (Fig. 8.177). A avaliação das pregas vocais é necessária antes e depois de cirurgias da tireoide, pois os nervos laríngeos recorrentes estão proximamente relacionados aos ligamentos que unem a glândula à laringe e podem



facilmente sofrer traumas durante procedimentos cirúrgicos.



**FIG. 8.177** Vista cirúrgica do lobo esquerdo de uma tireoide aumentada (bócio) rebatido para mostrar a associação com o nervo laríngeo recorrente.

## Na clínica

### Patologia da glândula tireoide

A patologia da glândula tireoide é extremamente complexa. Ela, basicamente, deve ser avaliada por dois pontos de vista. Em primeiro lugar, a glândula tireoide pode se expandir difusa ou focalmente, devido a inúmeras causas. Segundo, a glândula tireoide pode secretar o hormônio tiroxina insuficientemente ou em excesso.

Uma das afecções mais comuns é o **bócio multinodular**, que é o aumento nodular da glândula com áreas de cistos e nódulos sólidos e mistos. Muitos pacientes se mostram eutireóideos (isto é, apresentam níveis séricos de tiroxina normais). O sintoma típico é uma massa difusa no pescoço, que pode ser tratada clinicamente ou através de cirurgia de acordo com o tamanho, se muito grande, pode afetar a vida do paciente ou causar problemas respiratórios.

Nódulos isolados na glândula tireoide podem ser um nódulo dominante em uma glândula multinodular ou um tumor isolado na glândula tireoide. Os tumores isolados podem ou não secretar tiroxina, dependendo de sua morfologia celular. O tratamento é geralmente cirúrgico.

Doenças imunológicas podem afetar a glândula tireoide e estimulá-la a produzir tiroxina em excesso.

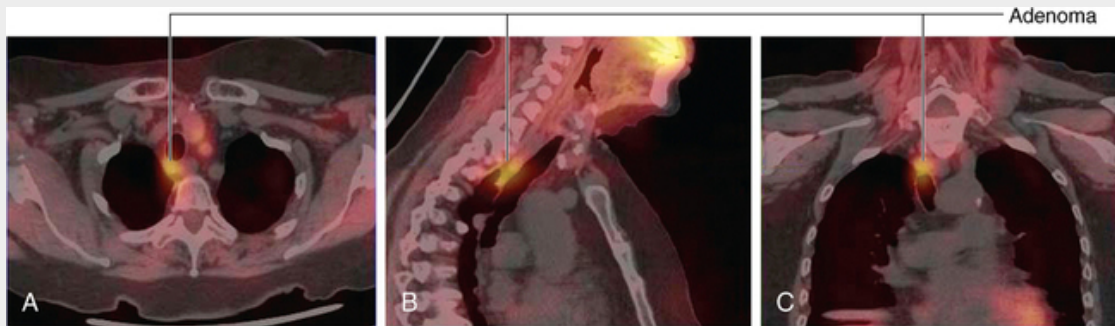


Essas doenças podem se associar a outras manifestações extratireóideas, como exoftalmia, **mixedema** pré-tibial e alterações ungueais. Outras causas de funcionamento aumentado da tireoide incluem tireoidites viróticas. Algumas doenças podem causar a atrofia da glândula tireoide, ocasionando a secreção insuficiente de tiroxina.

## Na clínica

### Glândulas paratireoides ectópicas

As terceira e quarta bolsas faríngeas dão origem às glândulas paratireoides e durante o desenvolvimento embrionário translocam-se para suas posições finais da fase adulta. As glândulas paratireoides podem localizar-se de maneira variável, podendo, ocasionalmente, se situar na parte superior do pescoço ou no tórax. Tumores podem desenvolver-se em quaisquer locais desse trajeto ([Fig. 8.178](#)).



**FIG. 8.178** Adenoma da paratireoide ectópica no mediastino superior. Tomografia computadorizada por emissão de fóton sem contraste/tomografia computadorizada (SPECT/CT). **A.** Corte transversal. **B.** Corte sagital. **C.** Corte coronal.

### Localização de estruturas nas diferentes regiões do trígono anterior do pescoço

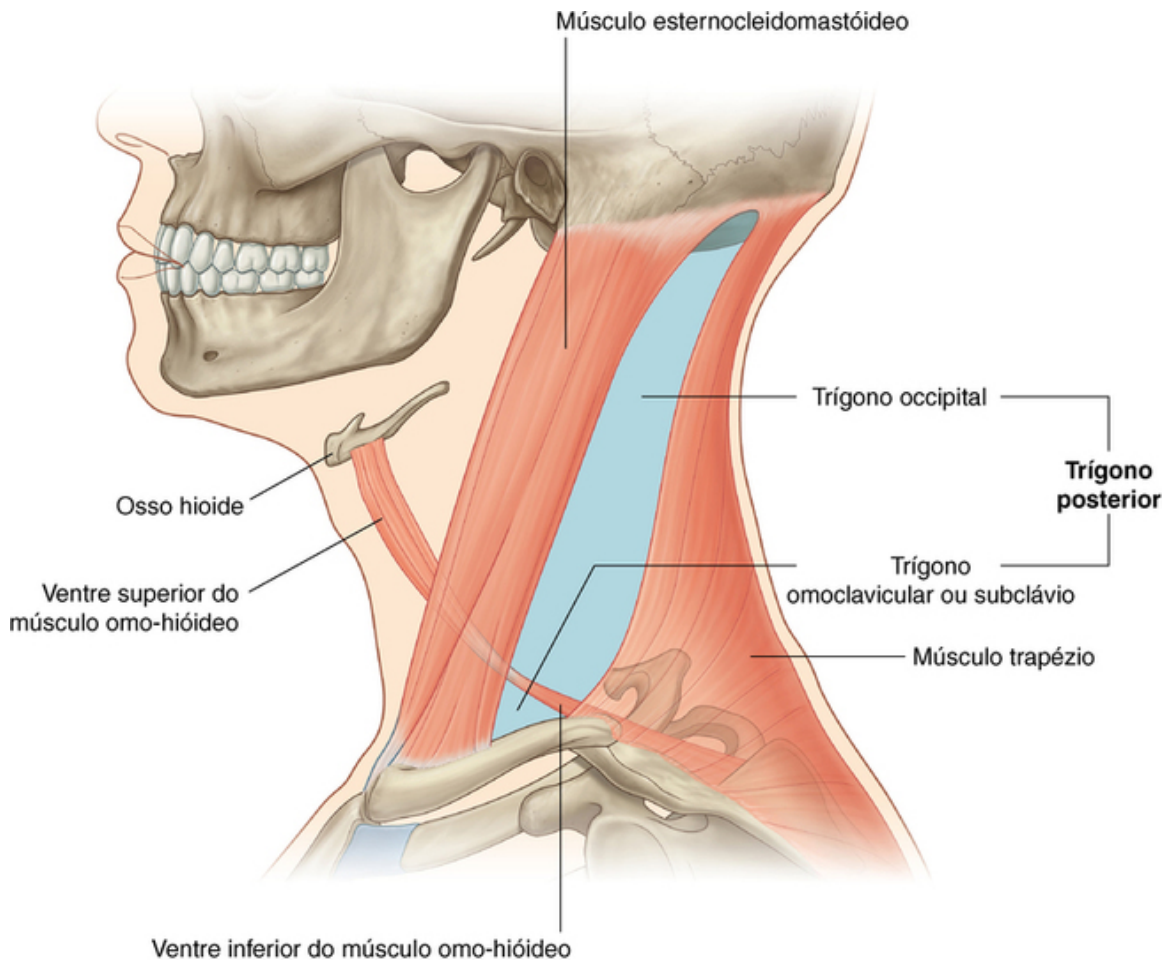
A localização regional de estruturas relevantes do trígono anterior do pescoço está resumida na [Tabela 8.14](#). As estruturas podem ser localizadas em uma região específica, percorrendo uma área para uma região específica, originando-se de uma região e se dirigindo para outra ou atravessando várias regiões.

**Tabela 8.14****Subdivisões do trígono anterior do pescoço — abordagem regional**

Subdivisão	Limites	Conteúdo
Trígono submental (único)	Sínfise mandibular; ventre anterior do músculo digástrico; corpo do osso hioide	Linfonodos submentuais; tributários formando a veia jugular anterior
Trígono submandibular (par)	Corpo inferior da mandíbula; ventre anterior do músculo digástrico; ventre posterior do músculo digástrico	Glândula submandibular; linfonodos submandibulares; nervo hipoglosso [XII]; nervo milo-hioide; artéria e veia faciais
Trígono carótico (par)	Ventre posterior do músculo digástrico; ventre superior do músculo omo-hioide; margem anterior do músculo esternocleidomastóideo	Tributários para a veia facial comum; ramo cervical do nervo facial [VII]; artéria carótica comum; artérias caróticas externa e interna; tireoide superior; ascendente da faringe; artérias lingual, facial e occipital; veia jugular interna; nervos vago [X] e hipoglosso [XII]; raízes superior e inferior da alça cervical; nervo cervical transverso
Trígono muscular (par)	Linha média do pescoço; ventre superior do músculo omo-hioide; margem anterior do músculo esternocleidomastóideo	Músculos esterno-hioide, omo-hioide e tireo-hioide; glândulas tireoide e paratireoide; faringe

**Trígono posterior do pescoço**

O trígono posterior do pescoço localiza-se na parte lateral do pescoço, continuando diretamente com o membro superior ([Fig. 8.179](#)). Ele é delimitado pelas seguintes estruturas:



**FIG. 8.179** Margens do trígono posterior do pescoço.

- anteriormente pela borda posterior do músculo esternocleidomastóideo;
- posteriormente pela borda anterior do músculo trapézio,
- inferiormente pelo terço médio da clavícula; e
- superiormente pelo osso occipital, imediatamente posterior ao processo mastoide, no ponto de união dos ligamentos do trapézio e do esternocleidomastóideo.

O teto do trígono posterior consiste em uma camada de revestimento de fáscia cervical, que circunda os músculos esternocleidomastóideo e trapézio em seu trajeto.

O assoalho muscular do trígono posterior é coberto pela camada pré-vertebral de fáscia cervical, e seguindo do sentido superior para o inferior, corresponde aos músculos esplênio da cabeça, levantador da escápula e escaleno posterior, escaleno médio e escaleno anterior.

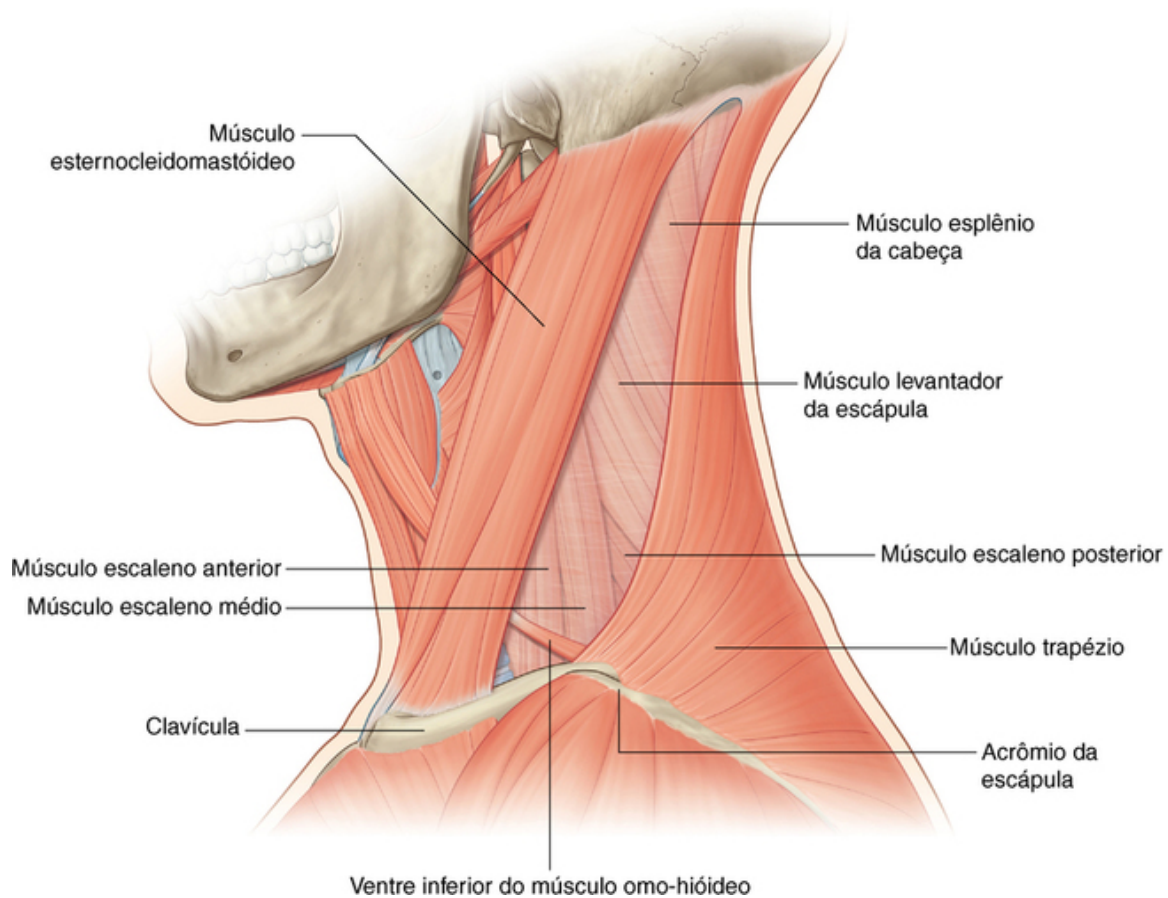
### Músculos

Numerosos músculos participam da formação das bordas e do assoalho do trígono posterior do pescoço (Tabela 8.15).

**Tabela 8.15****Músculos associados ao trígono posterior do pescoço. Parênteses indicam possível envolvimento**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Esternocleidomastóideo				
— Cabeça esternal	Parte superior da borda anterior do manúbrio do esterno	Metade lateral da linha nugal superior	Nervo acessório [XI] e ramificações dos ramos anteriores de C2 a C3 (C4)	Individualmente — inclina a cabeça em direção ao ombro do mesmo lado, rotando a cabeça para o lado oposto; juntos, movem a cabeça para a frente
— Cabeça clavicular	Margem superior do terço medial da clavícula	Margem lateral do processo mastóideo		
Trapézio	Linha nugal superior, protuberância occipital externa, ligamento nugal, processos espinais de CVII a TXII	Terço lateral da clavícula, acrômio, espinha da escápula	Motor — nervo acessório [11]; propriocepção — C3 e C4	Auxilia na rotação da escápula durante a extensão do úmero acima da linha horizontal; fibras superiores responsáveis pela elevação, fibras intermediárias pela adução, fibras inferiores pelo abaixamento da escápula
Esplênio da cabeça	Metade inferior do ligamento nugal, processos espinais da CVII à TIV	Processo mastoide, crânio abaixo do terço lateral da linha nugal superior	Ramos posteriores dos nervos cervicais intermediários	Juntos — movem a cabeça para trás, estendendo o pescoço; individualmente — movem e giram a cabeça para um lado (viram a face para o mesmo lado)
Levantador da escápula	Processos transversos da CI à CIV	Porção superior da borda medial da escápula	C3 e C4 e nervo escapular dorsal (C4, C5)	Eleva a escápula
Escaleno posterior	Tubérculos posteriores dos processos transversos das vértebras CIV a CVI	Superfície superior da costela	Ramos anteriores de C5 a C7	Elevação da costela II
Escaleno médio	Processos transversos das vértebras CII a CVII	Margem posterior da costela I posterior ao sulco da artéria subclávia	Ramos anteriores C3 a C7	Elevação da costela I
Escaleno anterior	Tubérculos anteriores dos processos transversos das vértebras CIII a CVI	Borda superior da costela I	Ramos anteriores de C4 a C7	Elevação da costela I
Omo-hioide	Borda superior da escápula medial ao sulco escapular	Margem inferior do corpo do osso hioide	Alça cervical; ramos anteriores C1 a C3	Abaixa o osso hioide

Além disso, o músculo **omo-hióideo** passa através da parte inferior do trígono posterior antes de desaparecer sob o músculo esternocleidomastóideo e emergir no trígono anterior (Fig. 8.180). Ele é envolto pela camada superficial da fáscia cervical e cruza o trígono posterior no sentido lateral para o medial, em seu trajeto ascendente. O músculo omo-hióideo se origina da borda superior da escápula, em um ponto imediatamente medial à incisura da escápula, e acaba por se inserir na borda inferior do corpo do osso hioide. Esse músculo é formado por dois ventres interligados por tendão, que se ancora por uma polia fascial à clavícula:



**FIG. 8.180** Músculos do trígono posterior do pescoço.

- O **ventre superior** se encontra no trígono anterior.
- O **ventre inferior** cruza o trígono posterior, subdividindo em um pequeno **trígono omoclavicular** (inferior) e um **trígono occipital**, muito maior, superiormente.

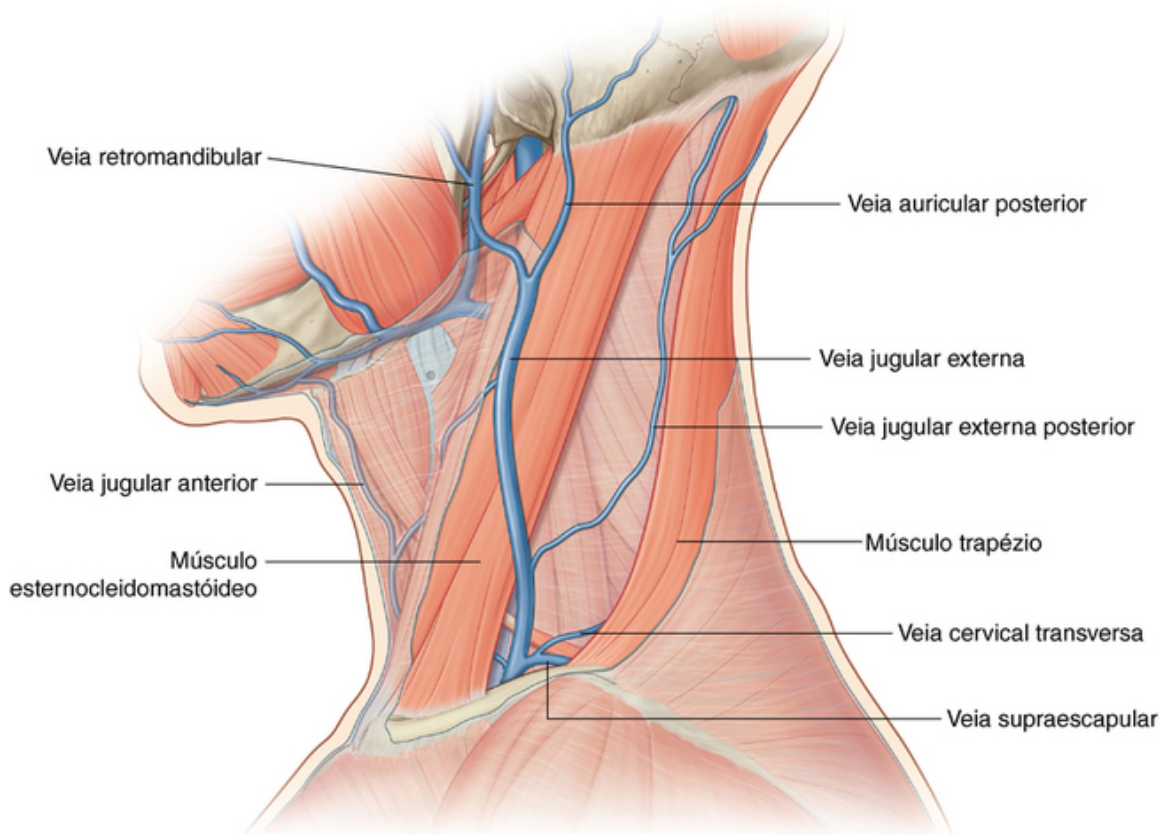
O músculo omo-hióideo é innervado por ramos da alça cervical (ramos anteriores de C1 a C3) e abaixa o osso hioide.

## Vasos

### Veia jugular externa

Uma das estruturas mais superficiais que passam pelo trígono posterior do pescoço é a veia jugular externa (Fig. 8.181). Essa veia se forma próxima ao ângulo da mandíbula, pela união do ramo posterior da veia retromandibular com a veia auricular posterior, e desce pelo pescoço, na fáscia superficial.





**FIG. 8.181** Veia jugular externa no trígono posterior do pescoço.

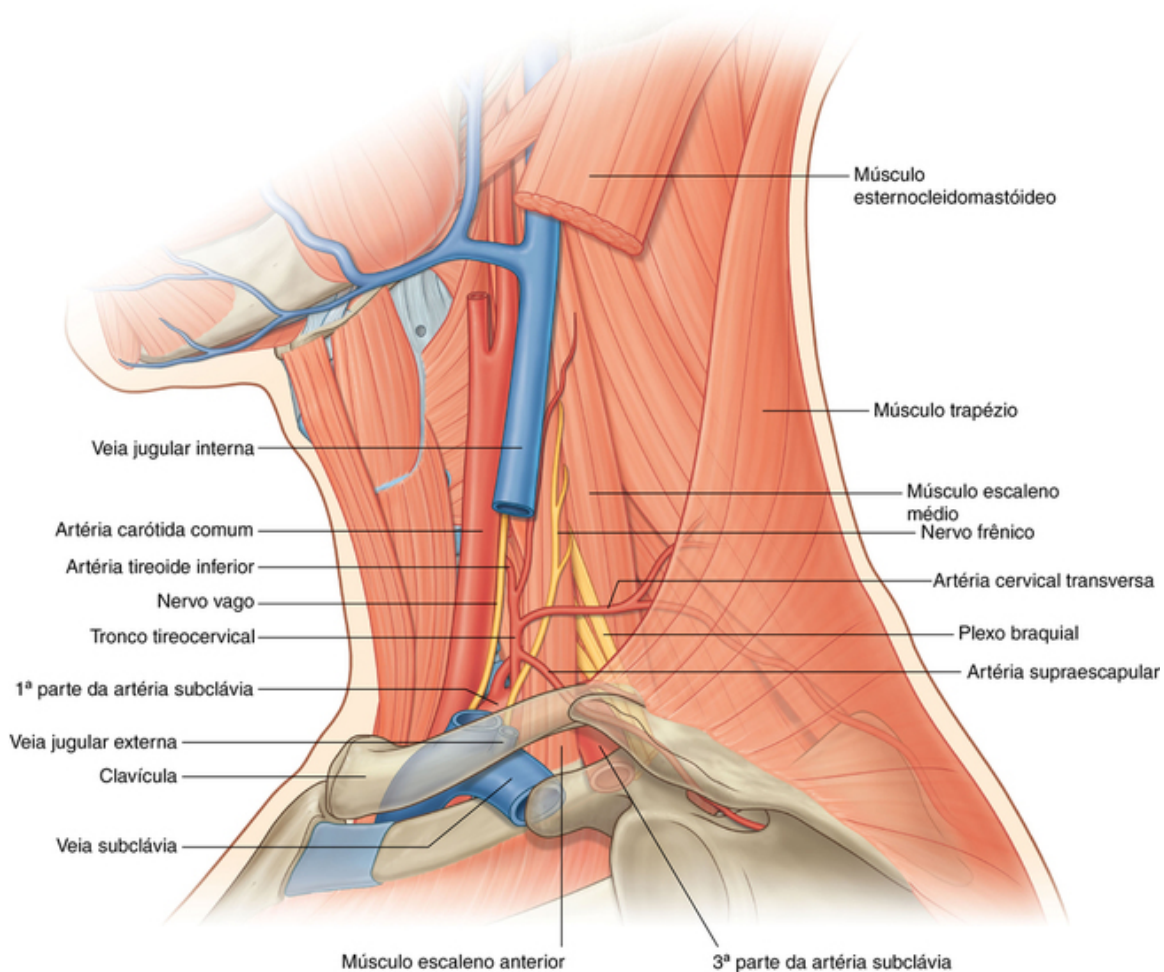
Depois de cruzar o músculo esternocleidomastóideo, a veia jugular externa entra no trígono posterior e continua descendo verticalmente.

Na parte inferior do trígono posterior, a veia jugular externa perfura a lâmina superficial da fáscia cervical e termina na veia subclávia.

As tributárias da veia jugular externa, durante seu trajeto pelo trígono posterior do pescoço, são: veias cervical transversa, supraescapular e jugular anterior.

#### **Artéria subclávia e seus ramos**

Várias artérias são encontradas dentro dos limites do trígono posterior do pescoço. A maior delas é a terceira parte da artéria subclávia ao cruzar a base do trígono posterior ([Fig. 8.182](#)).



**FIG. 8.182** Artérias no triângulo posterior do pescoço.

A **primeira parte da artéria subclávia** sobe até a borda medial do músculo escaleno anterior, a partir do tronco braquiocéfálico do lado direito, ou diretamente do arco da aorta do lado esquerdo. Ela tem numerosos ramos.

A **segunda parte da artéria subclávia** segue lateralmente entre os músculos escaleno anterior e escaleno médio, podendo gerar um ramo (artéria dorsal da escápula).

A **terceira parte da artéria subclávia** emerge de um ponto entre os músculos escaleno anterior e escaleno médio e cruza a base do triângulo posterior (Fig. 8.182). Ela se estende da borda lateral do músculo escaleno anterior até a borda lateral da costela I, ponto em que se torna a **artéria axilar** e continua pelo membro superior.

Um único ramo (a **artéria dorsal da escápula**) pode se originar da terceira parte da artéria subclávia. Esse ramo segue posterolateralmente até chegar ao ângulo superior da escápula, no qual desce ao longo da borda medial da escápula posteriormente aos músculos romboides.

#### Artérias cervical transversa e supraescapular

Duas outras pequenas artérias cruzam também a base do triângulo posterior. São elas as artérias cervical transversa e supraescapular (Fig. 8.182). Ambas são ramos do tronco tireocervical, que se origina da primeira parte da artéria subclávia.

Depois de se ramificar a partir do tronco tireocervical, a **artéria cervical transversa** segue em direção lateral e ligeiramente posterior através da base do triângulo posterior, anteriormente ao músculo escaleno anterior e ao plexo braquial. Ao chegar à superfície profunda do músculo trapézio ela se divide em ramos superficial e profundo:

- O **ramo superficial** continua pela superfície profunda do músculo trapézio.
- O **ramo profundo** continua pela porção profunda dos músculos romboides, próximo à margem medial da escápula.

A **artéria supraescapular**, também um ramo do tronco tireocervical, segue lateralmente, em direção ligeiramente descendente, pela parte mais inferior do triângulo posterior, terminando posteriormente à clavícula (Fig. 8.182). Próximo da escápula, ela passa sobre o ligamento transversal superior da escápula e distribui ramos nos músculos da borda posterior da escápula.

### Veias

As veias acompanham todas as artérias descritas anteriormente.

A **veia subclávia** é uma continuação da veia axilar e começa na borda lateral da costela I. Ela recebe a veia jugular externa e, possivelmente, as veias supraescapular e cervical transversa (Fig. 8.181) ao cruzar a base do triângulo posterior. Ela termina unindo-se à veia jugular interna para formar a veia braquiocefálica próximo à articulação esternoclavicular. No triângulo posterior, ela é anterior e ligeiramente inferior à artéria subclávia e segue anteriormente até o músculo escaleno anterior.

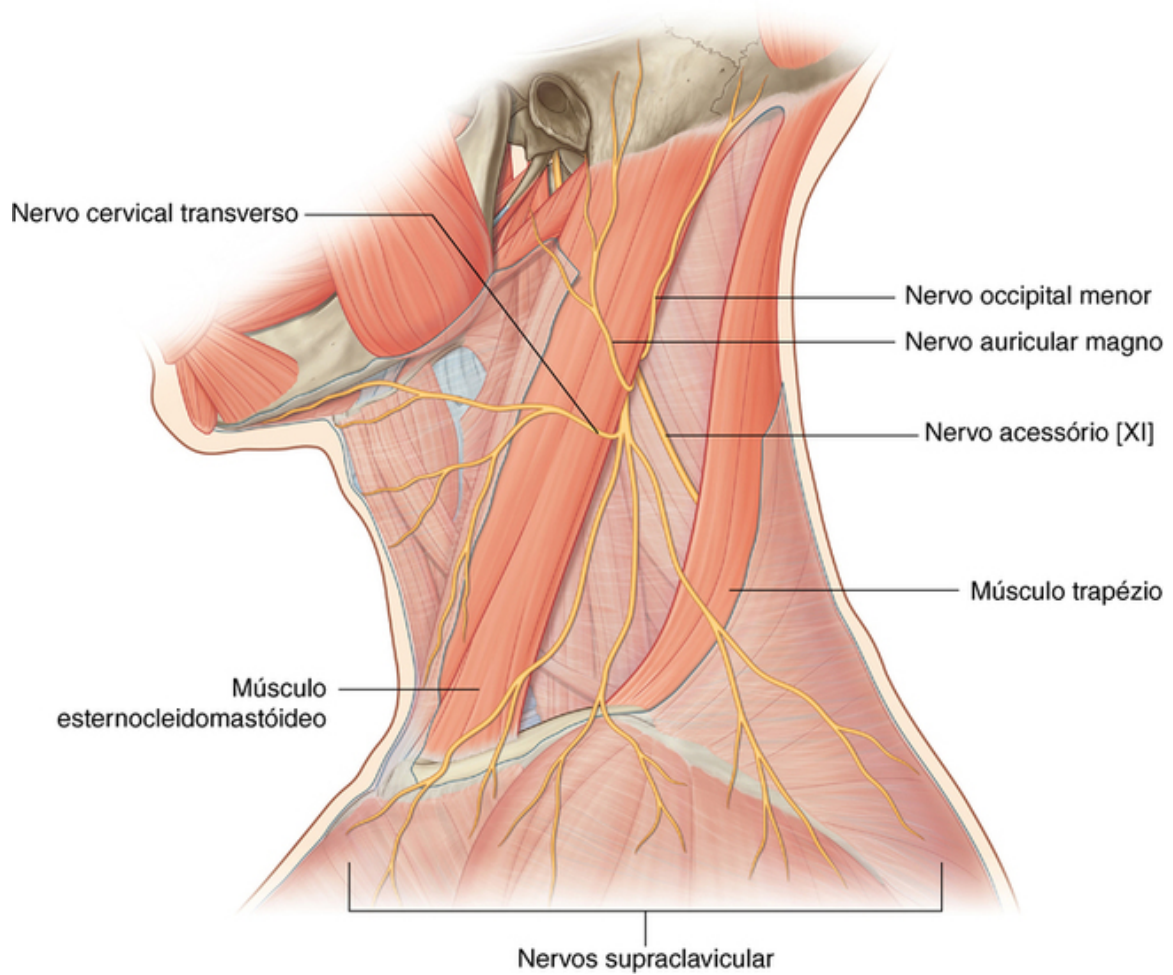
As veias cervical transversa e supraescapular acompanham cada uma das artérias do mesmo nome. Essas veias se tornam tributárias da veia jugular interna ou da parte inicial da veia subclávia.

### Nervos

Vários nervos passam pelo triângulo posterior ou se situam nele. Eles incluem o nervo acessório [XI], ramos do plexo cervical, componentes que formam o plexo braquial e ramos do plexo braquial.

#### Nervo acessório

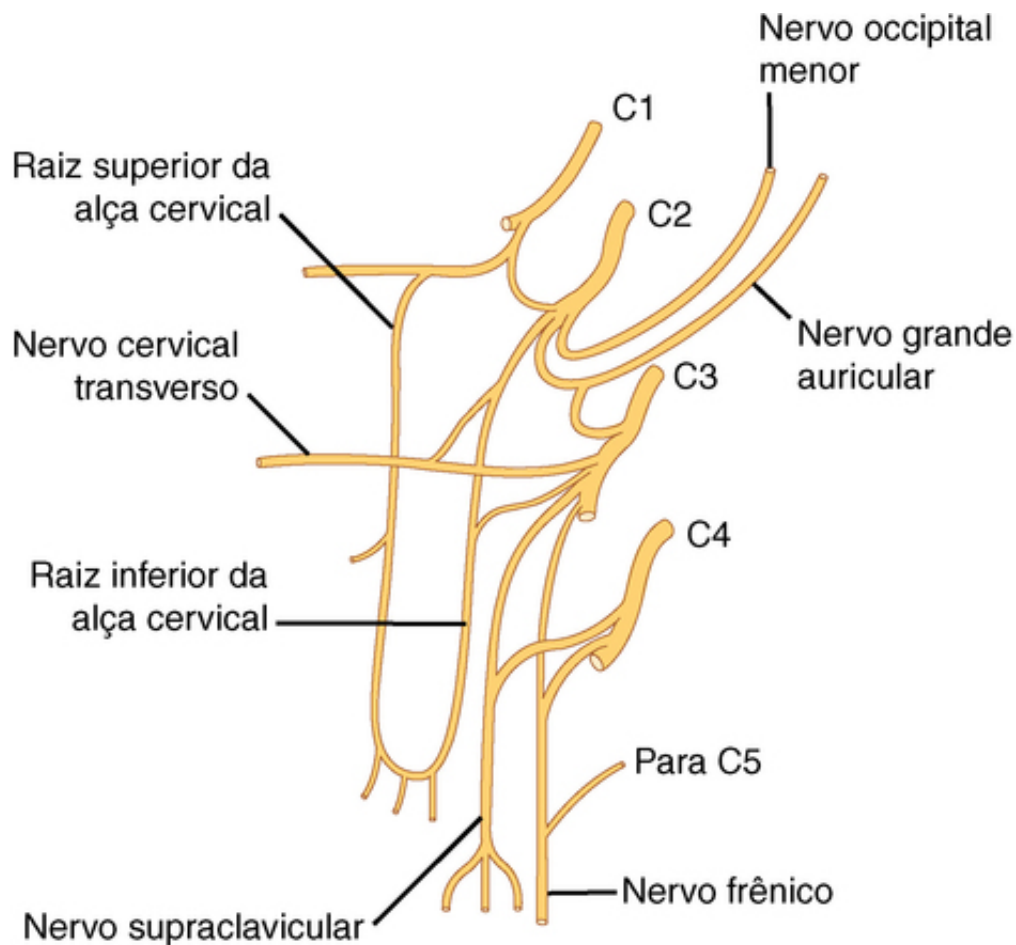
O nervo acessório [XI] sai da cavidade do crânio pelo forame jugular. Ele desce pelo pescoço em uma direção posterior até chegar à borda anterior do músculo esternocleidomastoídeo. Passando profundamente ao músculo esternocleidomastoídeo ou atravessando-o e inervando-o. O nervo acessório [XI] continua seu trajeto descendente e entra no triângulo posterior (Fig. 8.183). Ele cruza o triângulo posterior, ainda em uma direção obliquamente descendente, pela lâmina superficial da fáscia cervical, passando entre os músculos esternocleidomastoídeo e trapézio. Ao chegar à borda anterior do músculo trapézio, o nervo acessório [XI] continua sobre a porção profunda do trapézio e o inerva. A localização superficial do nervo acessório, ao cruzar o triângulo posterior, o torna suscetível a lesões.



**FIG. 8.183** Nervo acessório e ramos cutâneos do plexo cervical no triângulo posterior do pescoço.

### Plexo cervical

O plexo cervical é formado pelos ramos anteriores dos nervos cervicais de C1 a C4 ([Fig. 8.184](#)).



**FIG. 8.184** Plexo cervical.

O plexo cervical se localiza sobre os músculos que constituem o assoalho do triângulo posterior na camada pré-vertebral de fáscia cervical e consiste em:

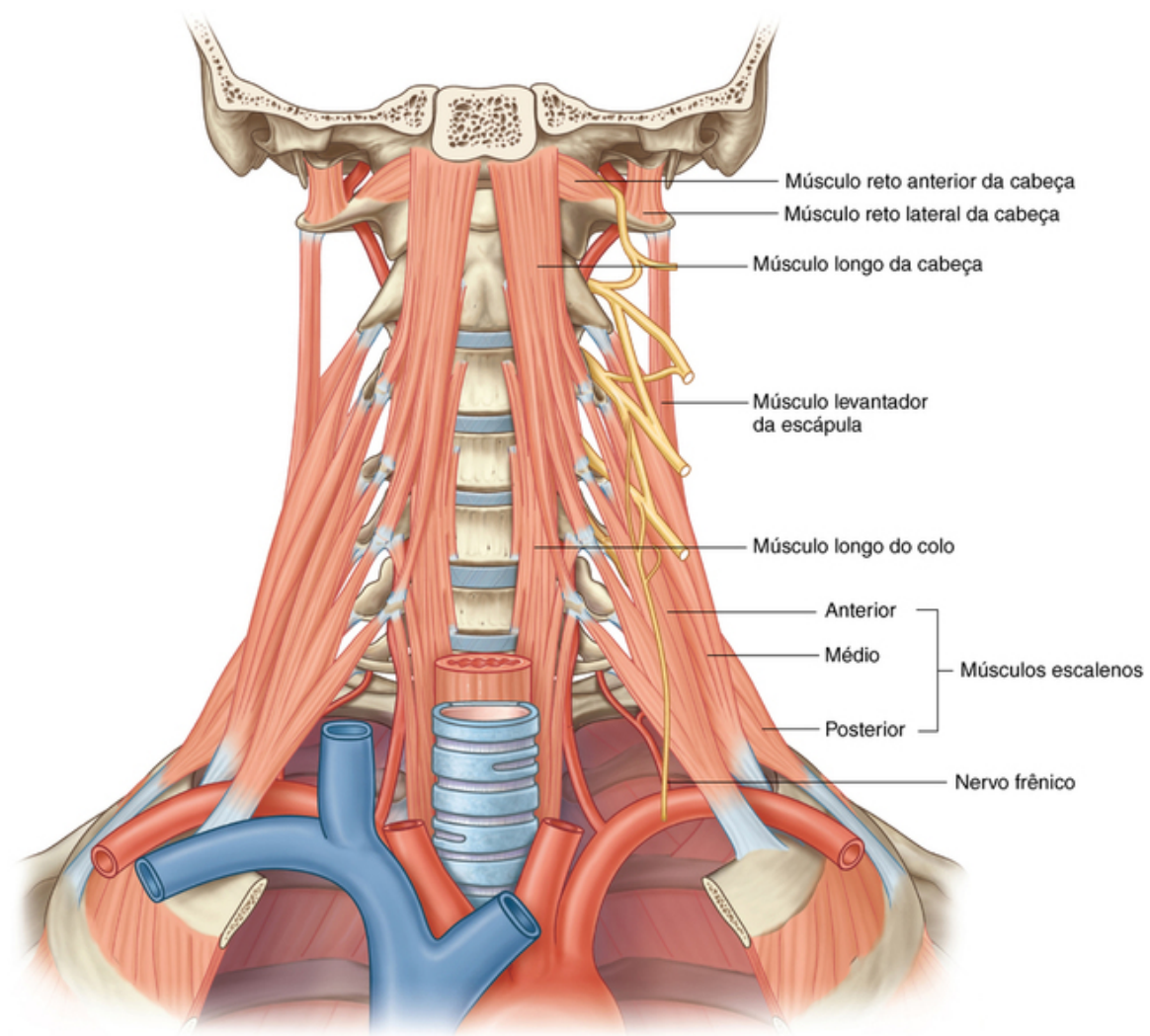
- ramos musculares (ou profundos); e
- ramos cutâneos (superficiais).

Os ramos cutâneos são visíveis no triângulo posterior e emergem sob a borda posterior do músculo esternocleidomastóideo (Fig. 8.183).

### Ramos musculares

Os ramos musculares (profundos) do plexo cervical se distribuem por vários grupos de músculos. Um ramo importante é o **nervo frênico**, que inerva o diafragma (inervação sensitiva e motora) (Fig. 8.184). Ele se origina dos ramos anteriores dos nervos cervicais C3 a C5. Contorna a borda lateral superior do músculo escaleno anterior e continua inferiormente pela superfície anterior do escaleno anterior na fáscia pré-vertebral até entrar no tórax (Fig. 8.185). Ao descer pelo pescoço, o nervo é “fixado” ao músculo escaleno anterior pelas artérias cervical transversa e supraescapular.





**FIG. 8.185** Músculos pré-vertebrais e vertebrais laterais supridos pelo plexo cervical.

Alguns ramos musculares do plexo cervical suprem músculos pré-vertebrais e vertebrais laterais, incluindo o reto anterior da cabeça, reto lateral da cabeça, longo do pescoço e longo da cabeça (Fig. 8.185 e Tabela 8.16).

**Tabela 8.16****Músculos pré-vertebrais e vertebrais laterais**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Reto anterior da cabeça	Borda anterior da parte lateral da atlas e seu processo transverso	Margem inferior da parte basilar do osso occipital	Ramificações dos ramos anteriores de C1, C2	Flexiona a cabeça na articulação atlantoccipital
Reto lateral da cabeça	Borda superior do processo transverso da atlas	Margem inferior do processo jugular do osso occipital	Ramificações dos ramos anteriores de C1, C2	Flexiona a cabeça lateralmente para o mesmo lado
Longo do pescoço				
— Parte oblíqua superior	Tubérculos anteriores dos processos transversos de CIII a CV	Tubérculo anterior do arco da atlas	Ramificações dos ramos anteriores de C2 a C6	Flexiona o pescoço anterior e lateralmente, rodando levemente para o lado oposto
— Parte oblíqua inferior	Margem anterior dos corpos das vértebras TI, TII, e talvez TIII	Tubérculos anteriores dos processos transversos das vértebras CV e CVI		
— Parte vertical	Margem anterior dos corpos de TI a TIII e CV a CVII	Borda anterior dos corpos das vértebras CII a CIV		
Longo da cabeça	Faixas tendíneas para os processos transversos das vértebras CIII a CVI	Margem inferior da parte basilar o osso occipital	Ramificações dos ramos anteriores de C1 a C3	Flexiona a cabeça

O plexo cervical também contribui para a formação das raízes superior e inferior da alça cervical (Fig. 8.184). Essa alça de nervos recebe contribuições de ramos anteriores dos nervos cervicais C1 a C3 e inerva os músculos infra-hióideos.

**Ramos cutâneos**

Os ramos cutâneos (superficiais) do plexo cervical são visíveis no triângulo posterior ao se dirigirem externamente a partir da borda posterior do músculo esternocleidomastóideo (Figs. 8.183 e 8.184):

- O **nervo occipital menor** se forma dos ramos do nervo cervical C2 (Fig. 8.184), sobe ao longo da borda posterior do músculo esternocleidomastóideo e se distribui pela pele do pescoço e pelo couro cabeludo posteriormente à orelha.
- O **nervo auricular magno** consiste em ramos dos nervos cervicais C2 e C3; emerge da borda posterior do músculo esternocleidomastóideo e sobe pelo músculo até a base da orelha, suprimindo a pele da região da glândula parótida, a orelha e a área mastóidea.
- O **nervo cervical transverso** consiste em ramos dos nervos cervicais C2 e C3, passa em torno da parte média do músculo esternocleidomastóideo e continua horizontalmente sobre esse músculo para suprir as partes lateral e anterior do pescoço.
- Os **nervos supraclaviculares** são um grupo de nervos cutâneos provenientes dos nervos cervicais C3 e C4 que, depois de emergir da borda posterior do músculo esternocleidomastóideo, desce e supre a pele sobre a clavícula e a parte inferior do ombro até a costela II.

**Plexo braquial**

O plexo braquial se forma a partir dos ramos anteriores dos nervos cervicais C5 a C8 e do nervo torácico T1. As contribuições de cada um dos nervos, que estão entre os músculos escaleno anterior e escaleno médio, são as raízes do plexo braquial. Ao emergirem dentre esses músculos, as raízes formam o componente seguinte do

plexo braquial (os **troncos**), como se segue:

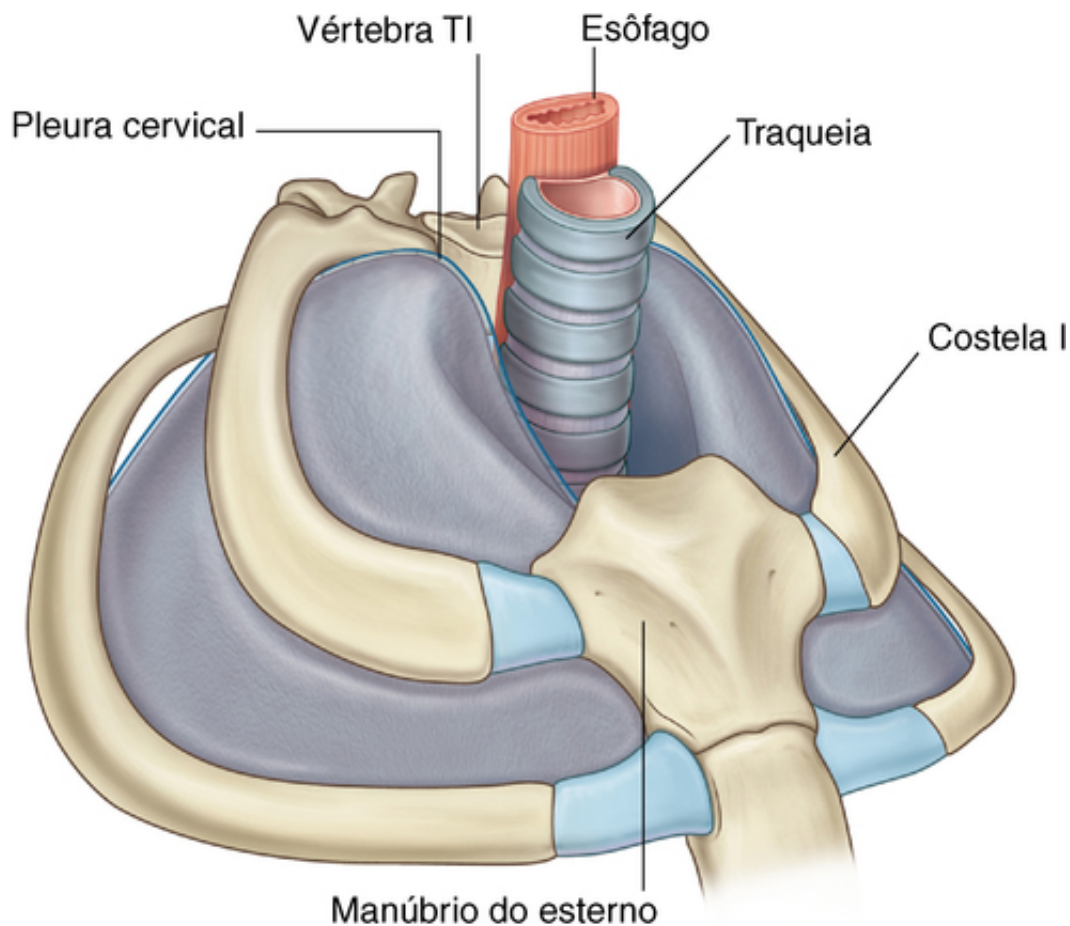
- os ramos anteriores de C5 e C6 formam o tronco superior,
- o ramo anterior de C7 forma o tronco médio; e
- os ramos anteriores de C8 e T1 formam o tronco inferior.

Os troncos cruzam a base do triângulo posterior (Fig. 8.182). Alguns ramos do plexo braquial podem ser visíveis no triângulo posterior (Fig. 7.54, p. 741). Esses ramos incluem:

- o **nervo dorsal da escápula** para os músculos romboides;
- o **nervo torácico longo** para o músculo serrátil anterior,
- o nervo ao músculo subclávio; e
- o **nervo supraescapular** para os músculos supraespinal e infraespinal.

### Raiz do pescoço

A raiz do pescoço (Fig. 8.186) é a área imediatamente superior à abertura superior do tórax e aos áditos axilares. Ela é limitada:



**FIG. 8.186** Raiz do pescoço.

- anteriormente, pela parte superior do manúbrio do esterno e pela margem anterior da clavícula;
- posteriormente, pela parte superior da vértebra torácica T1 e pela margem superior da escápula ao processo coracoide.

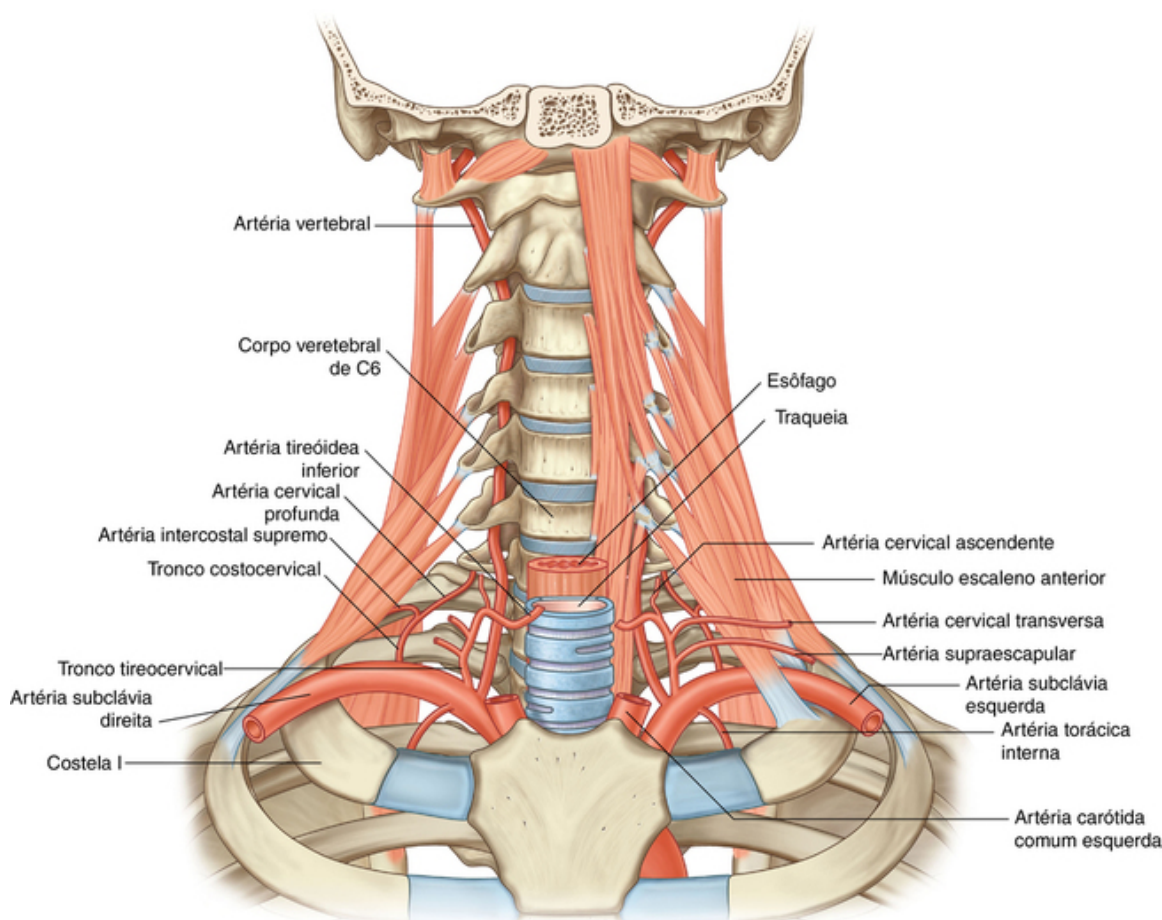
A raiz do pescoço contém estruturas que passam pelo pescoço, tórax e membros superiores. Há também uma extensão da cavidade torácica que se projeta na raiz do pescoço (Fig. 8.186). Ela consiste em uma projeção ascendente da cavidade pleural de ambos os lados e inclui a parte cervical da pleura parietal (cúpula) e a parte apical do lobo superior de cada pulmão.

Anteriormente, a cavidade pleural se estende acima da parte superior do manúbrio esternal e da borda superior da costela I, enquanto posteriormente, devido à inclinação para baixo da abertura torácica superior, a cavidade pleural permanece abaixo do topo da vértebra T1.

## Vasos

### Artérias subclávias

As artérias subclávias de ambos os lados descrevem um arco ascendente para fora do tórax para entrar na raiz do pescoço (Fig. 8.187).



**FIG. 8.187** Vascularização da raiz do pescoço.

A **artéria subclávia direita** começa posteriormente à articulação esternoclavicular como um dos ramos terminais do tronco braquiocéfálico. Ela descreve um arco superior e lateralmente para passar anteriormente à extensão da cavidade pleural na raiz do pescoço e posteriormente ao músculo escaleno posterior. Continuando lateralmente pela costela I, ela se torna a **artéria axilar** ao cruzar a borda lateral.

A **artéria subclávia esquerda** começa inferiormente no tórax em relação à artéria subclávia direita, como um ramo direto do arco da aorta. Situando-se posteriormente à artéria carótida comum esquerda e lateralmente à traqueia, ela sobe e descreve um arco lateralmente, passando anteriormente à extensão da cavidade pleural e posteriormente ao músculo escaleno anterior. Ela continua lateralmente sobre a costela I e se torna a artéria axilar ao cruzar a borda lateral dessa costela.

Ambas as artérias subclávias são divididas em três partes de acordo com sua relação com o músculo escaleno anterior (Fig. 8.187):

- A primeira parte se estende da origem da artéria ao músculo escaleno anterior.
- A segunda parte é a parte da artéria posterior ao músculo escaleno anterior.
- A terceira parte é a parte lateral ao músculo escaleno anterior, antes da artéria chegar à borda lateral da costela I.

Todos os ramos das artérias subclávias direita e esquerda se originam da primeira parte da artéria, exceto no caso de um ramo (o tronco costocervical) do lado direito (Fig. 8.187). Os ramos incluem a artéria vertebral, o tronco tireocervical, a artéria torácica interna e o tronco costocervical.



## Artéria vertebral

A **artéria vertebral** é o primeiro ramo da artéria subclávia ao entrar na raiz do pescoço (Fig. 8.187). Um grande ramo, originando-se da primeira parte da artéria subclávia medialmente ao músculo escaleno anterior, sobe e entra no forame no processo transverso de CVI. Continuando a se dirigir superiormente, a artéria vertebral passa pelos forames das vértebras CV a CI. Na borda superior da vértebra CI a artéria se volta medialmente e cruza o arco posterior da vértebra CI. Daí ela atravessa o forame magno e entra na fossa posterior do crânio.

## Tronco tireocervical

O segundo ramo da artéria subclávia é o **tronco tireocervical** (Fig. 8.187). Ele se origina da primeira parte da artéria subclávia, medialmente ao músculo escaleno anterior, e se divide em três ramos as artérias tireóidea inferior, cervical transversa e supraescapular.

### Artéria tireóidea inferior

A artéria tireóidea inferior (Fig. 8.187) é uma continuação superior do tronco tireocervical. Ela sobe anteriormente ao músculo escaleno anterior e acaba por se voltar medialmente, cruzando posteriormente a bainha carótica e seu conteúdo e anteriormente a artéria vertebral. Chegando à superfície posterior da glândula tireoide, ela supre essa glândula.

Ao se voltar medialmente, a artéria tireóidea inferior emite um ramo importante (a **artéria cervical ascendente**), que continua a subir sobre a superfície anterior dos músculos pré-vertebrais, suprimindo esses músculos e enviando ramos à medula espinal.

### Artéria cervical transversa

O ramo médio do tronco tireocervical é a **artéria cervical transversa** (Fig. 8.187). Esse ramo passa lateralmente pela superfície anterior do músculo escaleno anterior e o nervo frênico, entrando e cruzando a base do triângulo posterior do pescoço. Ele continua até a superfície profunda do músculo trapézio, onde se divide em ramos superficial e profundo:

- O **ramo superficial** continua pela superfície profunda do músculo trapézio.
- O **ramo profundo** continua pela superfície profunda dos músculos romboides, próximo à margem medial da escápula.

### Artéria supraescapular

O ramo mais inferior do tronco tireocervical é a **artéria supraescapular** (Fig. 8.187). Esse ramo segue lateralmente, cruzando anteriormente o músculo escaleno anterior, o nervo frênico, a terceira parte da artéria subclávia e os troncos do plexo braquial. Na borda superior da escápula ele cruza o ligamento transversal superior da escápula e entra na fossa supraespal.

## Artéria torácica interna

O terceiro ramo da artéria subclávia é a **artéria torácica interna** (Fig. 8.187). Essa artéria se ramifica da borda inferior da artéria subclávia e desce.

Ela passa posteriormente à clavícula e às grandes veias nessa região e anteriormente à cavidade pleural. A **artéria torácica interna** entra na cavidade torácica, posteriormente às costelas e anteriormente ao músculo transverso do tórax e continua a descer, emitindo numerosos ramos.

## Tronco costocervical

O último ramo da artéria subclávia na raiz do pescoço é o **tronco costocervical** (Fig. 8.187). Dependendo do lado, seu ponto de origem é diferente:

- À esquerda ele se origina da primeira parte da artéria subclávia, em um ponto imediatamente medial ao músculo escaleno anterior.
- À direita ele se origina da segunda parte da artéria subclávia.

De ambos os lados, o tronco costocervical sobe e segue posteriormente sobre a abóbada da cavidade pleural, continuando em uma direção posterior, atrás do músculo escaleno anterior. Ele se divide em dois ramos – artéria cervical profunda e intercostal suprema:

- A **artéria cervical profunda** sobe pela parte posterior do pescoço e se anastomosa ao ramo descendente da artéria occipital.



■ A **artéria intercostal suprema** desce anteriormente à costela I e se divide para formar as artérias intercostais superiores dos dois primeiros espaços intercostais.

## Veias

Numerosas veias passam pela raiz do pescoço. Veias pequenas acompanham cada uma das artérias descritas anteriormente, e grandes veias formam importantes canais de drenagem.

As **veias subclávias** começam na margem lateral da costela I como continuação das **veias axilares**. Seguindo medialmente de cada lado, em posição imediatamente anterior aos músculos escalenos anteriores, cada veia subclávia se une à veia jugular interna e forma as veias braquiocéfalias.

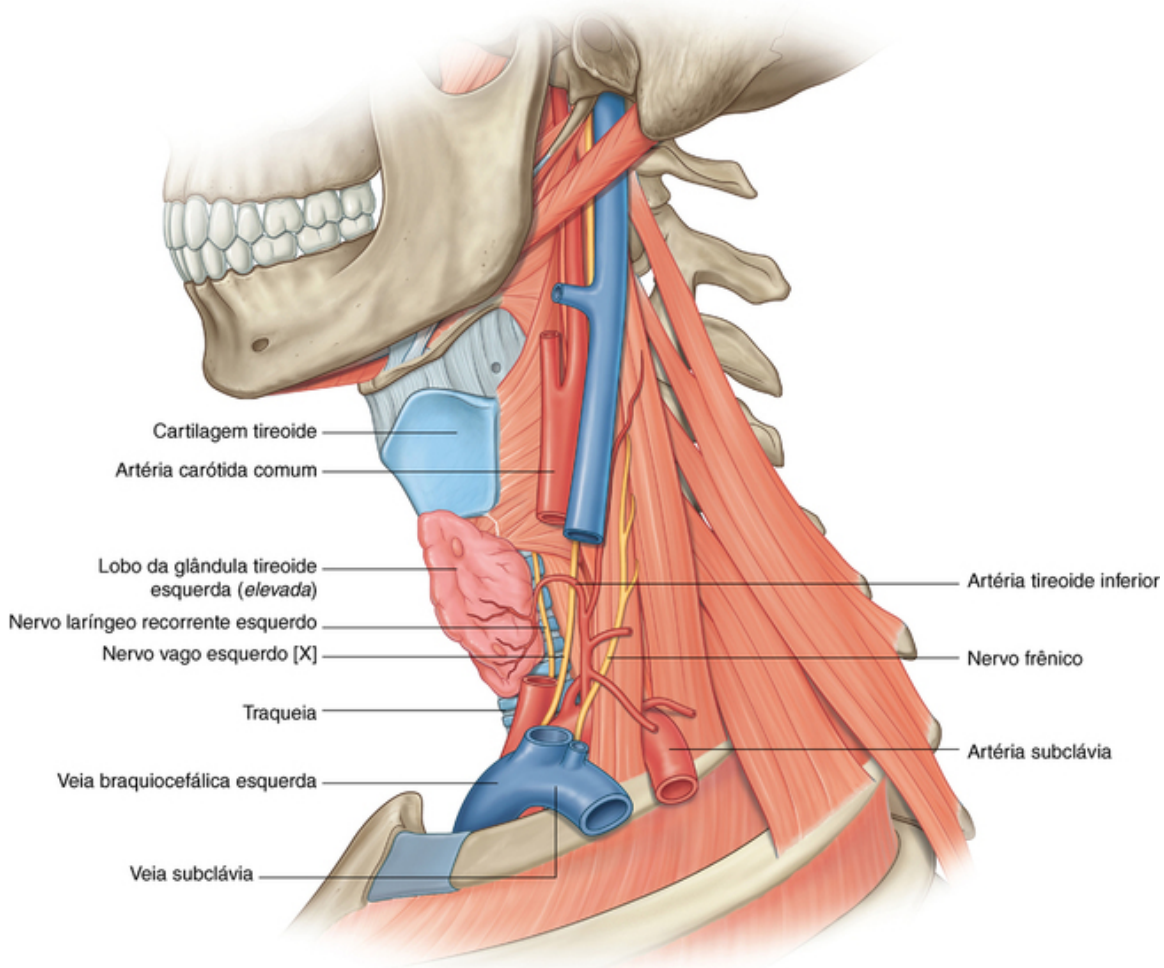
As únicas tributárias das veias subclávias são as veias jugulares externas.

## Nervos

Diversos nervos e componentes do sistema nervoso passam pela raiz do pescoço.

### Nervos frênicos

Os nervos frênicos são ramos do plexo cervical e se originam de cada lado pela união das contribuições dos ramos anteriores dos nervos cervicais C3 a C5. Passando em torno da borda lateral superior de cada músculo escaleno anterior, os nervos frênicos continuam inferiormente pela superfície anterior de cada músculo escaleno anterior, na camada pré-vertebral de fáscia cervical ([Fig. 8.188](#)). Saindo pela borda inferior do músculo escaleno anterior, cada nervo frênico passa entre a veia e a artéria subclávia, entra no tórax e continua até o diafragma.



**FIG. 8.188** Nervos da raiz do pescoço.

## Nervos vagos [X]

Os nervos vagos [X] descem pelo pescoço pela bainha carótica, posteriormente à artéria carótida comum, entre esta artéria e a veia jugular interna.

Na parte inferior do pescoço, os nervos vagos [X] emitem ramos cardíacos que continuam inferior e medialmente, passando posteriormente às artérias subclávias e desaparecendo no tórax.

Na raiz do pescoço, cada nervo vago [X] passa anteriormente à artéria subclávia e posteriormente à veia subclávia ao entrar no tórax (Fig. 8.188).

## Nervos laríngeos recorrentes

Os nervos laríngeos recorrentes direito e esquerdo são visíveis ao se originar na raiz do pescoço (o nervo larígeo recorrente direito) ou ao atravessá-lo (o nervo larígeo recorrente esquerdo).

O **nervo larígeo recorrente direito** é um ramo do nervo vago [X] direito que se forma quando o nervo vago alcança a borda inferior da primeira parte da artéria subclávia na raiz do pescoço. Ele passa em torno da artéria subclávia e segue superior e medialmente em um sulco entre a traqueia e o esôfago ao se dirigir para a laringe.

O **nervo larígeo recorrente esquerdo** é um ramo do nervo vago [X] esquerdo que se forma quando o nervo vago cruza o arco da aorta, no mediastino superior. Ele passa abaixo e atrás do arco da aorta e sobe junto à traqueia até a laringe (Fig. 8.188).

## Na clínica

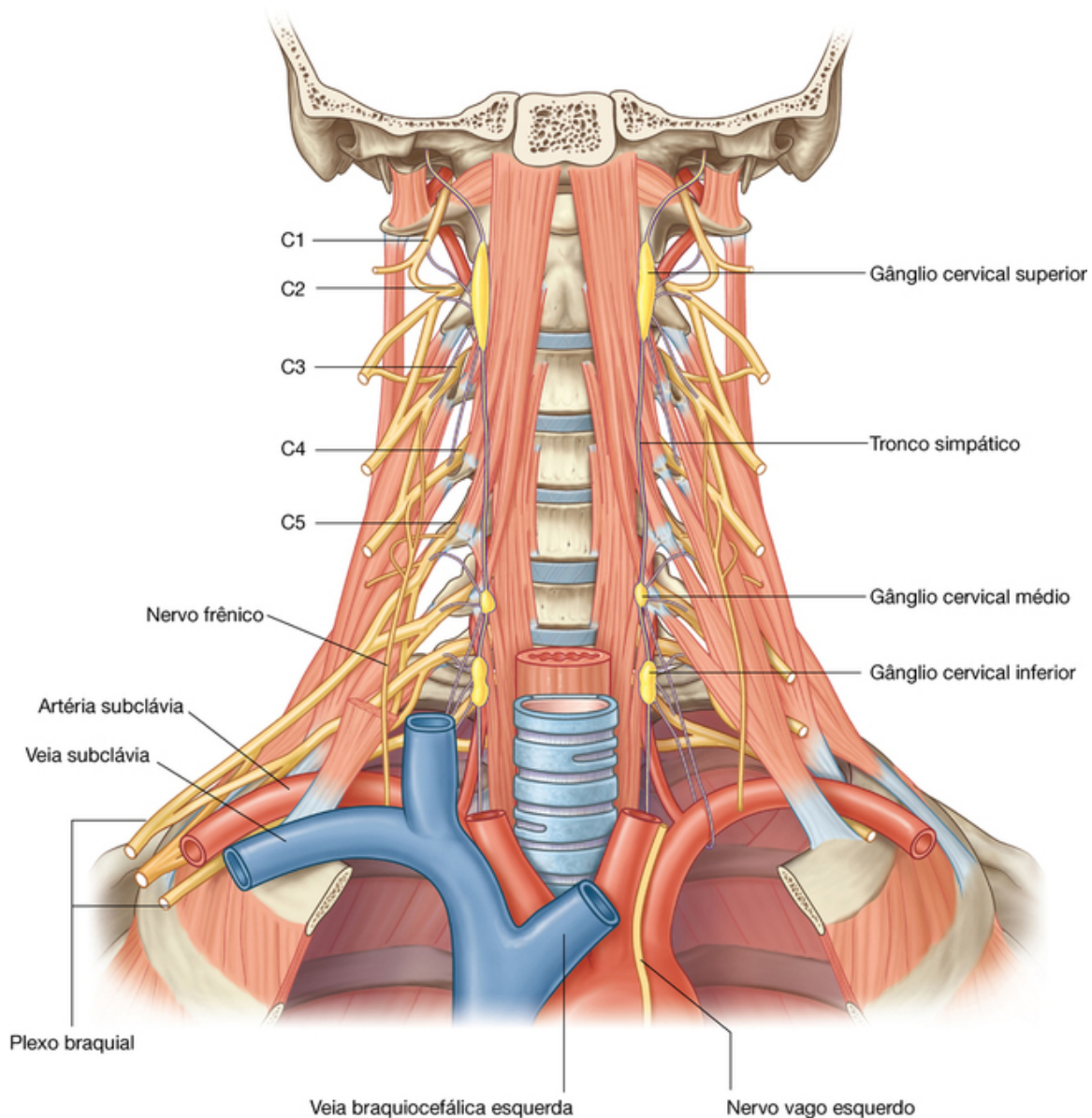
### Paralisia do nervo larígeo recorrente

Danos sofridos pelos nervos laríngeos recorrentes direito ou esquerdo podem levar inicialmente à rouquidão e por fim à perda da fala. A paralisia do nervo larígeo recorrente pode ocorrer devido a distúrbios dos nervos em qualquer ponto de seu percurso. Além do mais, a lesão dos nervos vagos antes da divisão dos nervos laríngeos recorrentes também pode causar sintomas vocais.

Câncer de pulmão no ápice do pulmão direito pode afetar o nervo larígeo recorrente direito, enquanto cânceres na área entre a artéria pulmonar e a aorta, conhecida clinicamente como “janela aortopulmonar”, podem afetar o nervo larígeo recorrente esquerdo. Cirurgias na tireoide também podem causar lesões aos nervos laríngeos recorrentes.

## Sistema nervoso simpático

Vários componentes do sistema nervoso simpático são visíveis ao passarem pela raiz do pescoço (Fig. 8.189). Eles incluem:



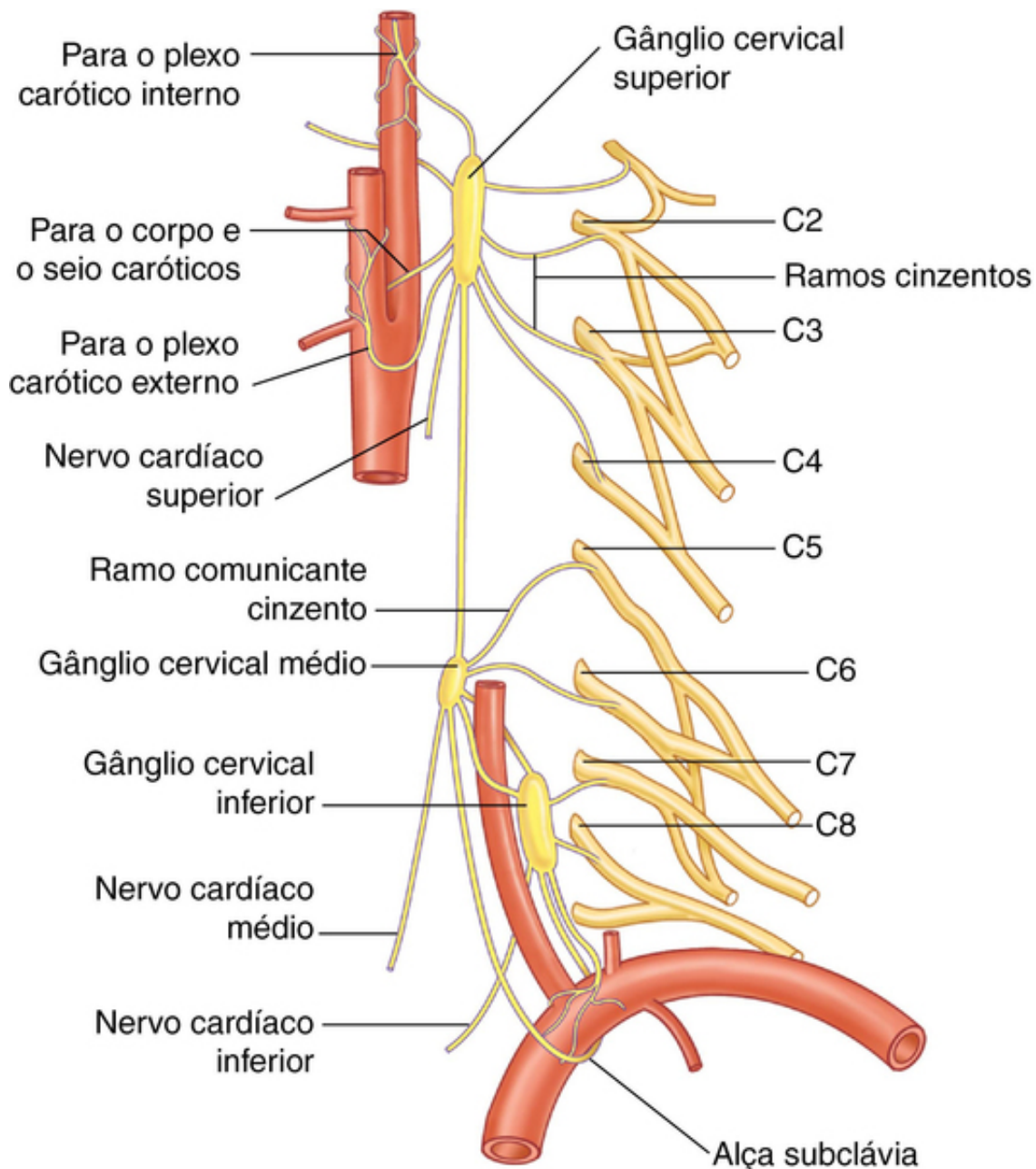
**FIG. 8.189** Componentes do sistema nervoso simpático na raiz do pescoço.

- a parte cervical do tronco simpático;
- os gânglios associados à parte cervical do tronco simpático; e
- nervos cardíacos que se ramificam da parte cervical do tronco simpático.

Os troncos simpáticos são dois cordões paralelos que vão da base do crânio até o cóccix. Ao longo de seu trajeto, eles contêm gânglios, que são coleções de corpos neuronais fora do SNC.

### Parte cervical do tronco simpático

A **parte cervical do tronco simpático** é anterior aos músculos longo do pescoço e longo da cabeça e posterior à artéria carótida comum na bainha carótica e à artéria carótida interna. Ela está ligada a cada nervo espinal cervical por um ramo comunicante cinzento (Fig. 8.190). Não há ramos comunicantes brancos na região cervical.



**FIG. 8.190** Parte cervical do tronco simpático.

## Gânglios

Três gânglios são geralmente descritos ao longo do trajeto do tronco simpático na região cervical. Nesses gânglios, fibras pré-ganglionares simpáticas ascendentes dos níveis superiores da região torácica da medula espinal fazem sinapse com fibras pós-ganglionares simpáticas. As fibras pós-ganglionares simpáticas são distribuídas em ramos a partir desses gânglios.

### Gânglio cervical superior

Um **gânglio cervical superior** muito grande na área das vértebras cervicais CI e CII marca a extensão superior do tronco simpático (Figs. 8.189 e 8.190). Seus ramos se dirigem para:

- as artérias carótida interna e externa, que formam plexos em torno desses vasos;
- os nervos espinais C1 a C4 por ramos comunicantes cinzentos;
- a faringe; e
- o coração como **nervos cardíacos superiores**.

### Gânglio cervical médio

Um segundo gânglio, inferior ao gânglio cervical superior ao longo do trajeto do tronco simpático (o **gânglio cervical médio**), é encontrado aproximadamente no nível da vértebra cervical CVI (Figs. 8.189 e 8.190). Ramos desse gânglio se dirigem para:

- os nervos espinais cervicais C5 e C6 por ramos comunicantes cinzentos; e
- o coração como **nervos cardíacos médios**.

### Gânglio cervical inferior

Na extremidade inferior da parte cervical do tronco simpático se encontra outro gânglio (o gânglio cervical inferior), que se torna muito grande quando se combina ao primeiro gânglio torácico e forma o **gânglio cervicotorácico (gânglio estrelado)**. O gânglio cervical inferior (Figs. 8.189 e 8.190) é anterior ao colo da costela I e ao processo transversal da vértebra cervical CVII e posterior à primeira parte da artéria subclávia e à origem da artéria vertebral.

Ramos desse gânglio se dirigem para:

- os nervos espinais C7 a T1 por ramos comunicantes cinzentos;
- artéria vertebral, formando um plexo associado a esse vaso; e
- o coração como **nervos cardíacos inferiores**.

Esse gânglio também pode receber ramos comunicantes brancos provenientes do nervo espinal torácico T1 e, ocasionalmente, de T2.

## Vasos linfáticos

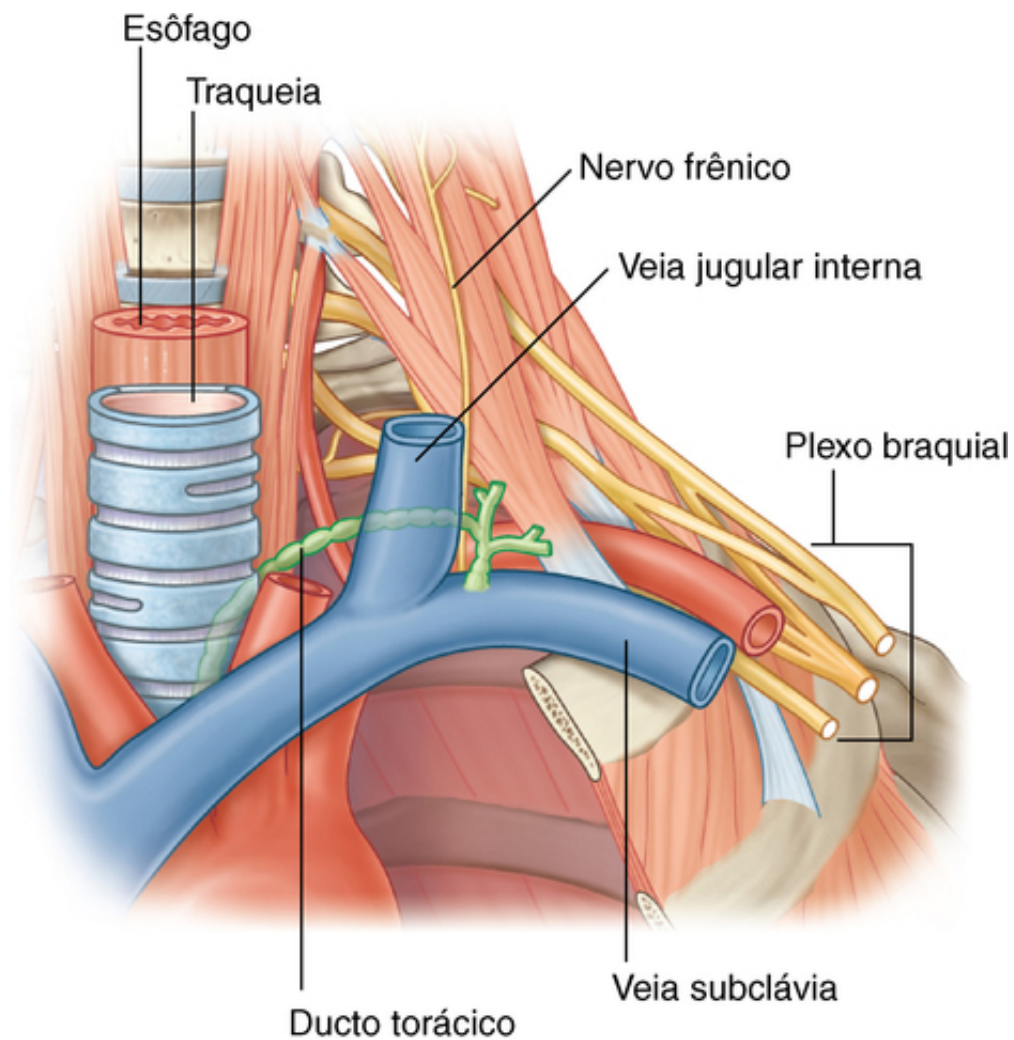
### Ducto torácico

O **ducto torácico** é um importante canal linfático que começa no abdome, segue superiormente pelo tórax e termina nos canais venosos no pescoço. Ele passa pela cavidade torácica inferior à linha mediana com:

- a aorta torácica; à esquerda;
- a veia ázigo; à direita; e
- o esôfago, anteriormente.

Aproximadamente no nível da vértebra torácica TV, o ducto torácico se dirige para a esquerda e continua a subir imediatamente à esquerda do esôfago. Ele atravessa o mediastino superior e entra na raiz do pescoço à esquerda do esôfago (Fig. 8.191). Arqueando-se lateralmente, ele passa posteriormente à bainha carótica e se volta inferiormente, em frente ao tronco tireocervical, ao nervo frênico e à artéria vertebral.

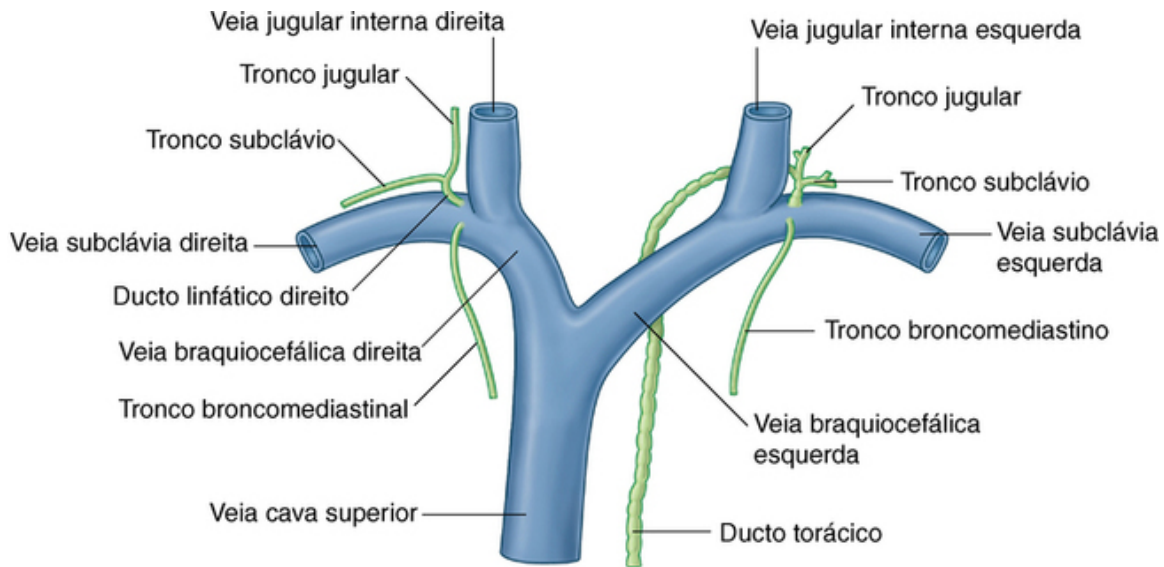




**FIG. 8.191** Ducto torácico na raiz do pescoço.

O ducto torácico termina na junção entre a veia jugular interna e as veias subclávias esquerdas (Fig. 8.191). Próximo a sua junção com o sistema venoso ele recebe:

- o **tronco jugular esquerdo**, que drena a linfa do lado esquerdo da cabeça e do pescoço;
- o **tronco subclávio esquerdo**, que drena a linfa do membro superior esquerdo; e
- ocasionalmente, o **tronco broncomediastinal direito**, que drena a linfa da metade esquerda das estruturas torácicas (Fig. 8.192).



**FIG. 8.192** Terminação dos troncos linfáticos na raiz do pescoço.

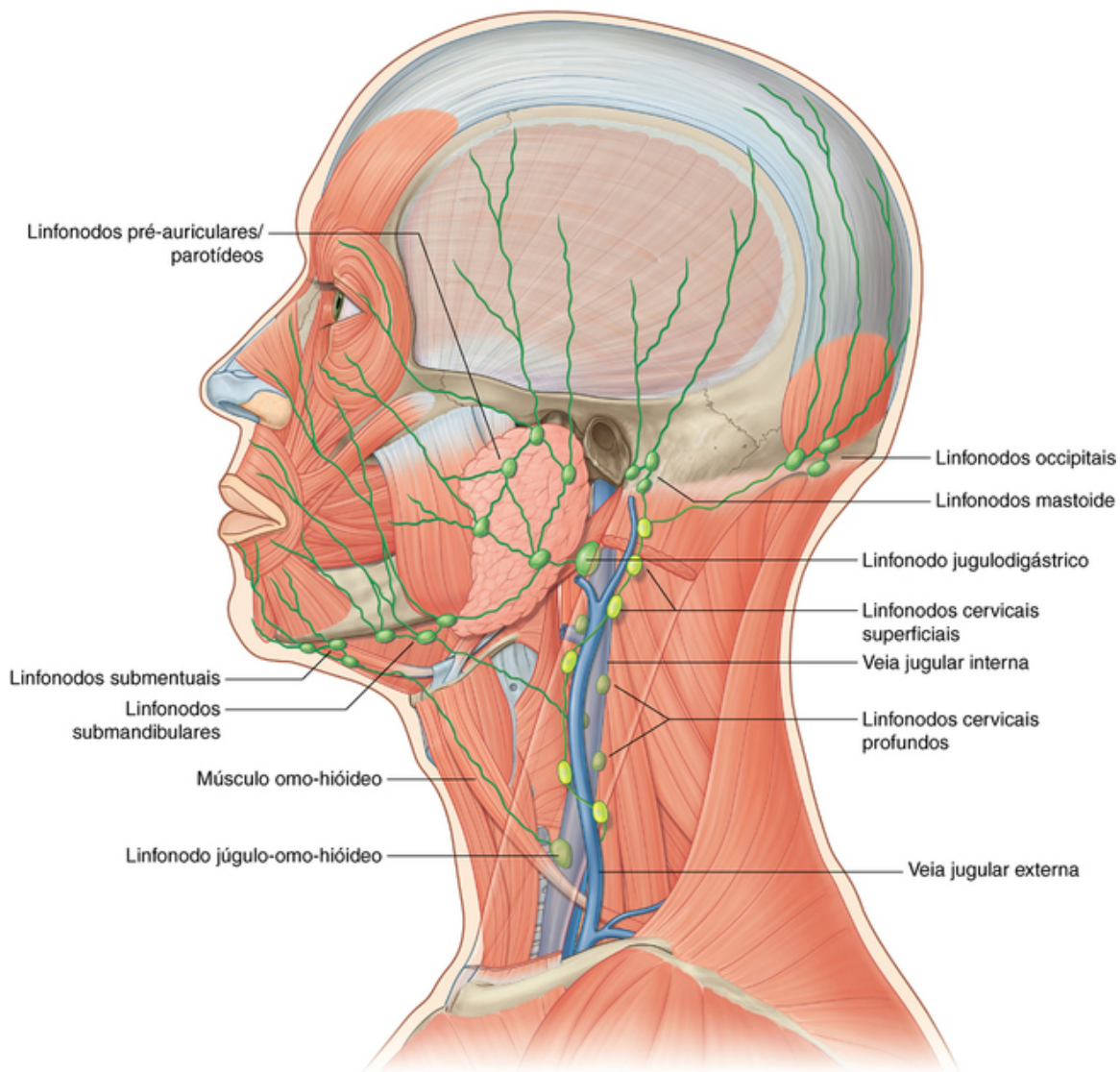
Uma confluência semelhante dos três troncos linfáticos ocorre do lado direito do corpo. Desembocam na junção entre as veias jugular interna e subclávia direita:

- o tronco jugular direito da cabeça e do pescoço;
- o tronco subclávio direito do membro superior direito; e
- ocasionalmente, o tronco broncomediastinal direito, levando linfa das estruturas na metade direita da cavidade torácica e dos espaços intercostais superiores direitos (Fig. 8.192).

Há variabilidade na maneira pela qual esses troncos desembocam nas veias. Eles podem se combinar em um único ducto linfático para entrar no sistema venoso ou entrar como três troncos separados.

### Vasos linfáticos do pescoço

A seguir faz-se a descrição da organização do sistema linfático da cabeça e pescoço. É impossível separar essas duas regiões. Os componentes desse sistema incluem linfonodos superficiais em torno da cabeça, linfonodos cervicais superficiais ao longo da veia jugular externa e linfonodos cervicais profundos que formam uma cadeia ao longo da veia jugular interna (Fig. 8.193).



**FIG. 8.193** Sistema linfático do pescoço.

O padrão básico de drenagem é através dos vasos linfáticos superficiais, que drenam para os linfonodos superficiais. Alguns deles drenam para linfonodos cervicais superficiais a caminho dos linfonodos cervicais profundos, e outros drenam diretamente para os linfonodos cervicais profundos.

### Linfonodos superficiais

Cinco grupos de linfonodos superficiais formam um anel em torno da cabeça e são os principais responsáveis pela drenagem linfática da face e do couro cabeludo. Seu padrão de drenagem é muito semelhante à área de distribuição das artérias próximas a sua localização.

Começando posteriormente (Fig. 8.193) são:

- **linfonodos occipitais**, nas proximidades da fixação do músculo trapézio ao crânio e em associação com a artéria occipital, a drenagem linfática provém da parte posterior do couro cabeludo e do pescoço;
- **linfonodos mastóideos (linfonodos retroauriculares/auriculares posteriores)**, posteriormente à orelha, próximo à fixação do músculo esternocleidomastóideo e em associação com a artéria auricular posterior – a drenagem linfática provém da metade posterolateral do couro cabeludo;
- **linfonodos pré-auriculares e parotídeos**, anteriormente à orelha e em associação com as artérias temporal superficial e facial transversa, a drenagem linfática provém da superfície anterior da orelha, da parte anterolateral do couro cabeludo, da metade superior da face, das pálpebras e das bochechas;
- **linfonodos submandibulares**, inferiormente ao corpo da mandíbula e em associação com a artéria facial, a drenagem linfática provém de estruturas ao longo do trajeto da artéria facial até a altura da fronte, assim como da gengiva, dentes e língua; e
- **linfonodos submentuais**, inferior e posteriormente ao mento, a drenagem linfática provém da parte central

do lábio inferior, assoalho da boca, ponta da língua e dos dentes incisivos inferiores.

O fluxo linfático desses vasos superficiais segue em diversas direções:

- A drenagem dos linfonodos occipitais e mastóideos passa para os linfonodos cervicais superficiais, ao longo da veia jugular externa.
- A drenagem dos linfonodos pré-auriculares e parotídeos, dos linfonodos submandibulares e dos linfonodos submentuais passa para os linfonodos cervicais profundos.

### Linfonodos cervicais superficiais

Os **linfonodos cervicais superficiais** são uma coleção de linfonodos ao longo da veia jugular externa, na superfície do músculo esternocleidomastóideo (Fig. 8.193). Eles recebem principalmente a drenagem das regiões posteriores e posterolaterais do couro cabeludo, pelos linfonodos occipitais e mastóideos e enviam vasos linfáticos na direção dos linfonodos cervicais profundos.

### Linfonodos cervicais profundos

Os **linfonodos cervicais profundos** são uma coleção de linfonodos que formam uma cadeia ao longo da veia jugular interna (Fig. 8.193). Eles são divididos em grupos superior e inferior ao ponto em que o tendão intermediário do músculo omo-hióideo cruza a artéria carótida comum e a veia jugular interna.

O linfonodo mais superior no grupo cervical profundo superior é o **linfonodo jugulodigástrico** (Fig. 8.193). Esse grande linfonodo se situa no ponto em que o ventre posterior do músculo digástrico cruza a veia jugular interna e recebe drenagem linfática das tonsilas e da região tonsilar.

Outro grande linfonodo, associado habitualmente ao grupo cervical profundo inferior, por se situar no nível do tendão intermediário do músculo omo-hióideo ou imediatamente inferior a ele, é o **linfonodo júbulo-omo-hióideo** (Fig. 8.193). Esse linfonodo recebe drenagem linfática da língua.

Os linfonodos cervicais profundos acabam por receber toda a drenagem linfática da cabeça e pescoço, seja diretamente ou através de grupos regionais de linfonodos.

A partir dos linfonodos cervicais profundos, os vasos linfáticos formam os troncos jugulares direito e esquerdo, que desembocam no ducto linfático direito, do lado direito, ou no ducto torácico, lado esquerdo.

## Na clínica

### Drenagem linfática clínica da cabeça e do pescoço

O aumento dos linfonodos do pescoço (linfadenopatia cervical) é uma manifestação comum de processos mórbidos que ocorrem na cabeça e no pescoço. É também uma manifestação comum de doenças sistêmicas que incluem linfoma, sarcoidose e alguns tipos de infecção virótica, como a febre glandular e a infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV).

A avaliação dos linfonodos cervicais é extremamente importante para se determinar a natureza e a etiologia do processo mórbido primário que produziu o aumento dos linfonodos.

A avaliação clínica inclui uma avaliação geral da saúde, relacionada particularmente a sintomas da cabeça e do pescoço. O exame dos linfonodos, propriamente dito, frequentemente dá ao clínico uma indicação quanto à natureza do processo patológico.

- Linfonodos moles, hipersensíveis e inflamados sugerem um processo inflamatório agudo, que é, muito provavelmente, infeccioso.

- Linfonodos com consistência de borracha, firmes, multinodulares e de grande volume sugerem, com frequência, diagnóstico de linfoma.

O exame deve incluir também avaliação cuidadosa de outras regiões linfonodais, incluindo as fossas supraclaviculares, as axilas, o retroperitônio e as regiões inguinais.

O exame subsequente pode incluir endoscopia do sistema digestório, radiografias de tórax e exames TC do corpo.

Muitos linfonodos cervicais são facilmente palpáveis e passíveis de biópsia para o estabelecimento de diagnóstico histológico. A biópsia pode ser realizada usando-se a ultrassonografia como guia, podendo-se obter boas amostras de linfonodos.

A drenagem linfática do pescoço é clinicamente complexa. Foi elaborado um sistema relativamente simples de classificação de “níveis” dos linfonodos, que é extremamente útil na avaliação da disseminação de linfonodos de tumores primários da cabeça e pescoço. Depois de determinar o comprometimento dos

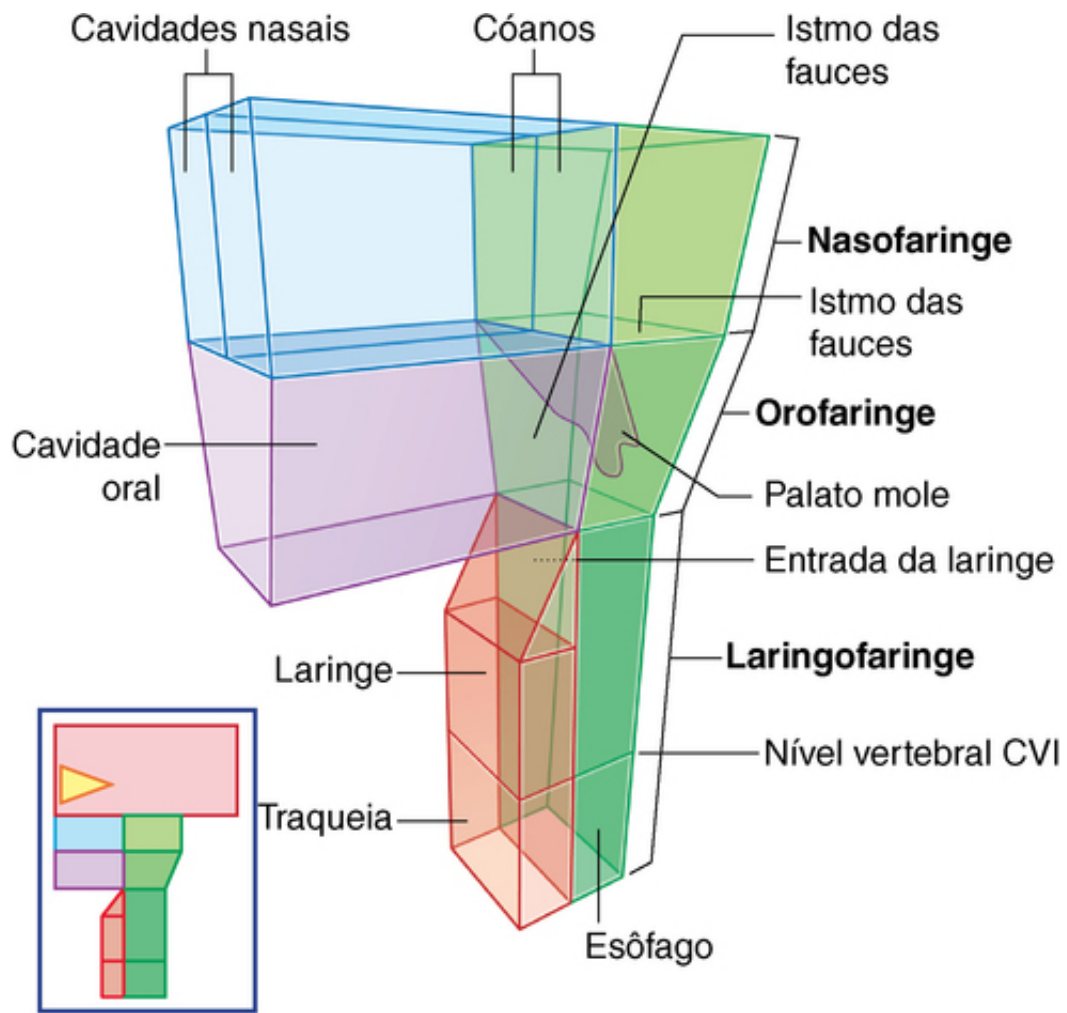
níveis de linfonodos e o tamanho dos mesmos, pode-se instituir a melhor modalidade de tratamento. Isso pode incluir cirurgia, radioterapia e quimioterapia. O nível dos linfonodos acometidos também permite que se faça prognósticos. Os níveis são os seguintes ([Fig. 8.195](#)):

- Nível I — da linha mediana do trígono submentual até o nível da glândula submandibular.
- Nível II — da base do crânio até o nível do osso hioide anteriormente, a partir da borda posterior do músculo esternocleidomastóideo.
- Nível III — do aspecto inferior do osso hioide até o arco da cartilagem cricóidea, embaixo e anteriormente à borda posterior do músculo esternocleidomastóideo até a linha mediana.
- Nível IV — da borda inferior da cartilagem cricóidea até o topo do manúbrio do esterno e anteriormente à borda posterior do músculo esternocleidomastóideo.
- Nível V — posteriormente ao músculo esternocleidomastóideo e anteriormente ao músculo trapézio, acima do nível da clavícula.
- Nível VI — abaixo do osso hioide e acima da incisura jugular, na linha mediana.
- Nível VII — abaixo do nível da incisura jugular.

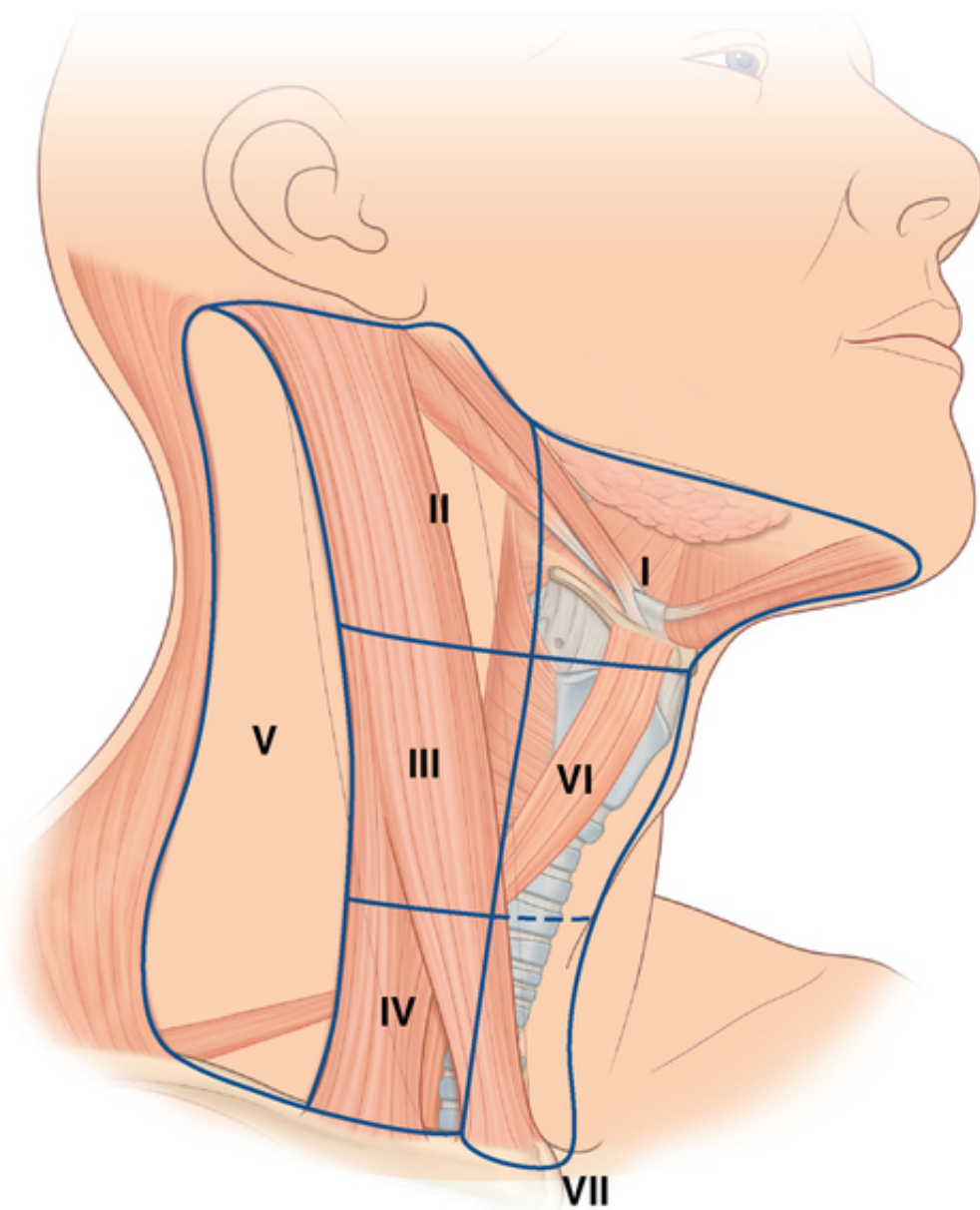


## Faringe

A faringe é um meio cilindro musculofascial que liga as cavidades oral e nasal, na cabeça, à laringe e ao esôfago, no pescoço (Fig. 8.194). A cavidade faríngea é uma via comum para o ar e os alimentos.



**FIG. 8.194** Faringe.



**FIG. 8.195** Regiões (níveis) do pescoço utilizadas clinicamente para avaliar os linfonodos.

A faringe se fixa superiormente à base do crânio e desce até, aproximadamente, o nível da vértebra CVI, onde se liga à parte superior do esôfago. As paredes da faringe se fixam anteriormente nas margens das cavidades nasais, da cavidade oral e da laringe. Com base nessas relações anteriores, a faringe é subdividida em três regiões, a saber, nasal, oral e laríngea da faringe:

- As aberturas posteriores (cóanos) das cavidades nasais se abrem na parte nasal da faringe.
- A abertura posterior da cavidade oral (istmo das fauces) se abre na parte oral da faringe.
- A abertura superior da laringe (ádito da laringe) se abre na parte laríngea da faringe.

Além dessas aberturas, a cavidade faríngea se relaciona anteriormente com o terço posterior da língua e com a face posterior da laringe. As tubas auditivas se abrem nas paredes laterais da parte nasal da faringe.

As tonsilas linguais, faríngeas e palatinas se encontram na superfície profunda das paredes da faringe.

A faringe está separada da coluna vertebral, posicionada posteriormente por um delgado espaço retrofaríngeo que contém tecido conjuntivo frouxo.

Embora seja comumente considerado parte do teto da cavidade oral, o palato mole também está relacionado à faringe. O palato mole se fixa às margens posteriores do palato duro e é um tipo de “válvula” que tem como função:

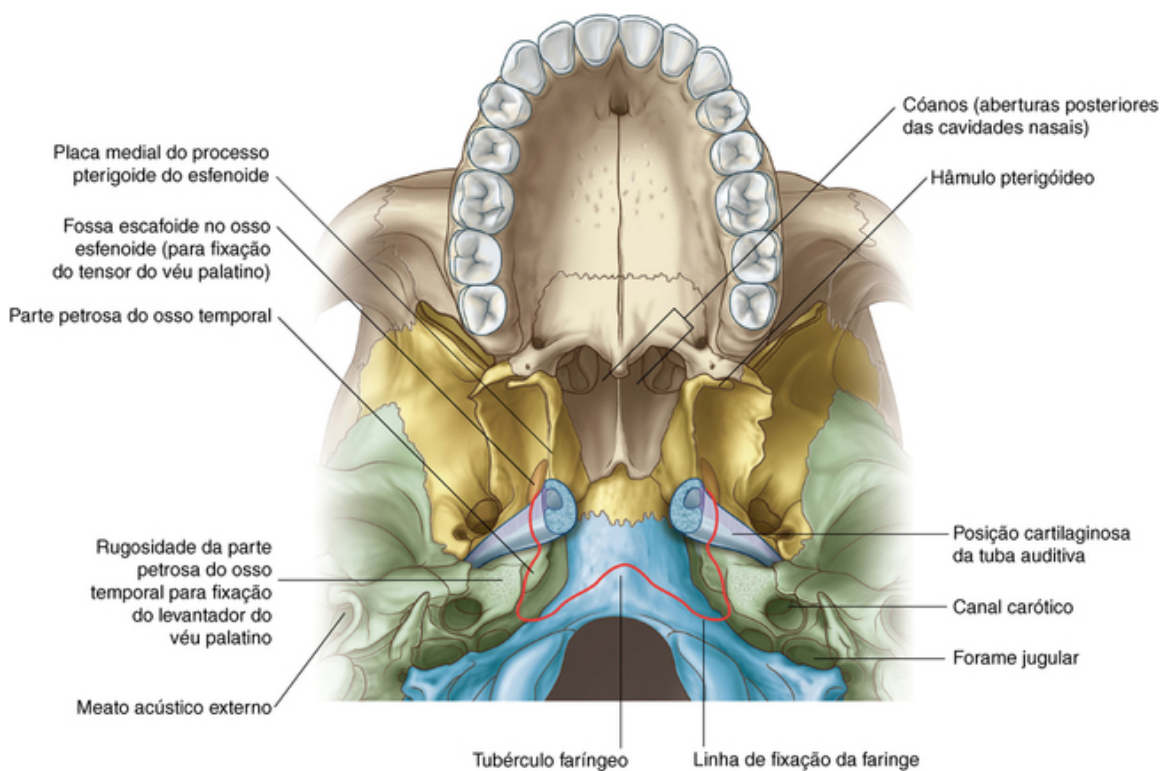
- se mover para cima (elevar-se) para fechar o istmo da faringe e separar a parte nasal da faringe da parte oral da faringe; e
- se mover para baixo (abaixar) para fechar o istmo das fauces e separar a cavidade oral da parte oral da

faringe.

## Arcabouço ósseo

As margens superiores e anteriores da parede faríngea estão fixadas a ossos, cartilagens e ligamentos. Os dois lados da parede faríngea são fundidos posteriormente na linha mediana por um ligamento semelhante a um cordão orientado verticalmente (a rafe faríngea). Essa estrutura de tecido conjuntivo desce do tubérculo faríngeo, na base do crânio, até o nível da vértebra cervical CVI, onde a rafe se mistura ao tecido conjuntivo na parede posterior do esôfago.

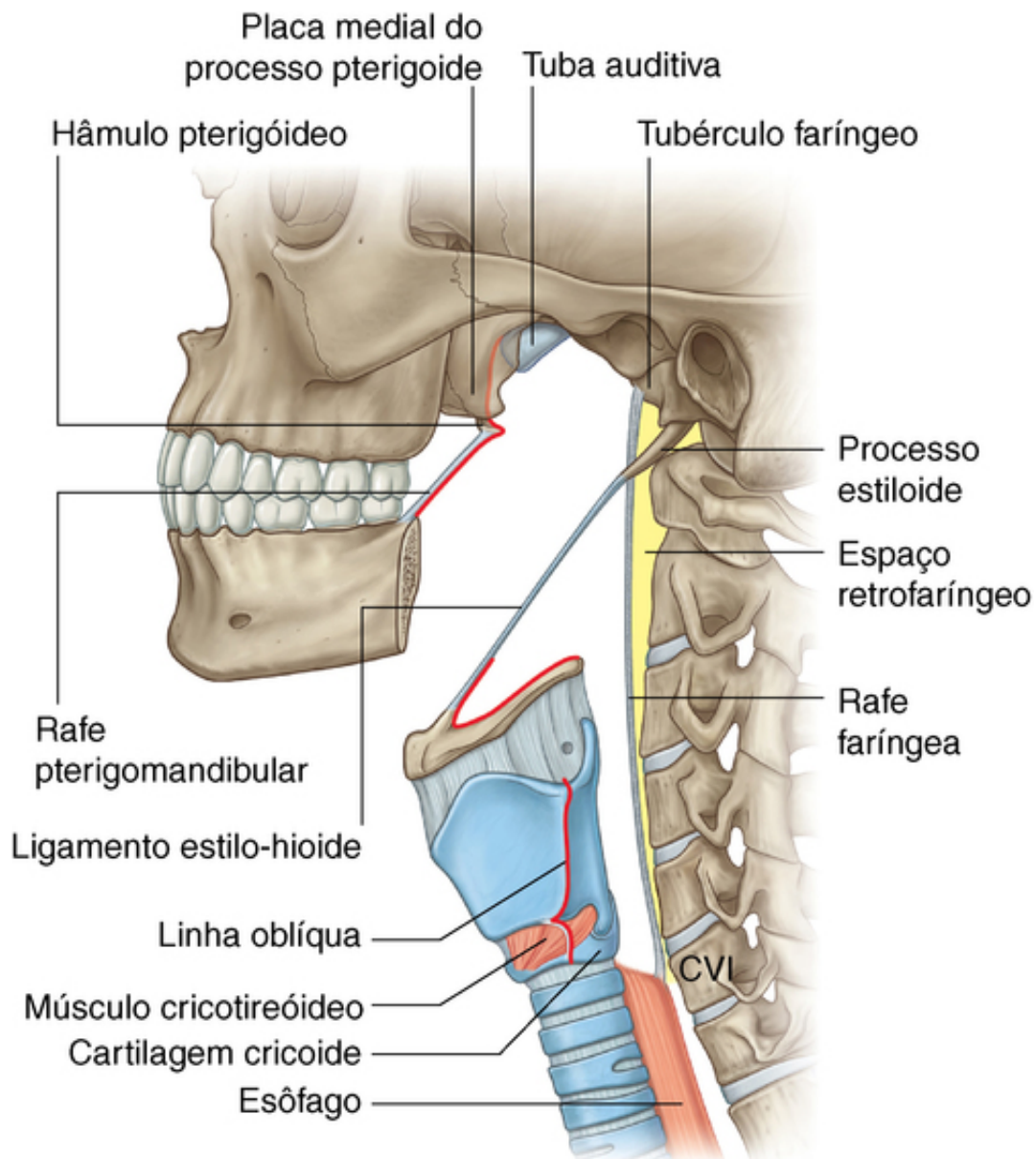
Há uma linha em forma de C irregular para a fixação da parede faríngea à base do crânio (Fig. 8.196). A parte aberta do C está voltada para as cavidades nasais. Cada braço do C começa na margem posterior da lâmina medial do processo pterigoide do osso esfenóide, imediatamente inferior à parte cartilaginosa da tuba auditiva. A linha cruza inferiormente a tuba auditiva e passa então à parte petrosa do osso temporal, na qual é imediatamente medial à rugosidade óssea para a fixação de um dos músculos (o levantador do véu palatino) do palato mole. A partir daí, a linha se desloca medialmente para o osso occipital e se une à linha do outro lado, em uma elevação proeminente na linha mediana do osso (o tubérculo faríngeo).



**FIG. 8.196** Linha de fixação da faringe na base do crânio.

## Linha vertical anterior para a fixação das paredes laterais da faringe

A linha vertical para a fixação das paredes laterais da faringe a estruturas relacionadas às cavidades nasais e orais e com a laringe é descontínua e tem três partes (Fig. 8.197).



**FIG. 8.197** Fixações da parede lateral da faringe.

### Primeira parte

De cada lado, a linha anterior para a fixação da parede lateral da faringe começa superiormente, na borda posterior da lâmina medial do processo pterigóide do osso esfenóide, imediatamente abaixo ao ponto em que a tuba auditiva se justapõe a essa lâmina. Ela continua inferiormente, ao longo da borda da lâmina medial do processo pterigóide e sobre o hâmulos pterigóide. Desse ponto em diante, a linha desce ao longo da rafe pterigomandibular até a mandíbula, onde termina.

A **rafe pterigomandibular** é um ligamento linear de tecido conjuntivo, semelhante a um cordão, que cobre a distância entre a extremidade do hâmulos pterigóide e uma rugosidade triangular imediatamente posterior ao terceiro molar na mandíbula. Ela une um músculo na parede lateral da faringe (constritor superior) a um músculo da parede lateral da cavidade oral (bucinator).

### Segunda parte

A segunda parte da linha para a fixação da parede lateral da faringe está relacionada ao osso hioide. Ela começa na borda inferior do ligamento estilo-hioide, que liga a extremidade do processo estiloide do osso temporal ao corno menor do osso hioide. A linha continua pelo corno menor e depois se volta e segue posteriormente, ao longo de toda a face superior do corno maior do hioide, na qual termina.

### Terceira parte

A terceira e a parte mais inferior da linha para a fixação da parede lateral da faringe começa superiormente, no tubérculo tireóideo superior, e desce pela linha oblíqua até o tubérculo tireóideo inferior.

A partir do tubérculo tireóideo inferior, a linha de fixação continua sobre o músculo cricotireóideo, ao longo de um espessamento tendíneo da fáscia, até a cartilagem cricóidea, na qual termina.

## Parede da faringe

A parede da faringe é formada por músculos esqueléticos e por fáscia. Os hiatos entre os músculos são reforçados pela fáscia e proporcionam vias para a passagem de estruturas através da parede

## Músculos

Os músculos da faringe estão organizados em dois grupos, com base na orientação das fibras musculares.

Os músculos constritores têm fibras orientadas em uma direção aproximadamente circular à parede faríngea, enquanto os músculos longitudinais têm fibras orientadas verticalmente.

### Músculos constritores

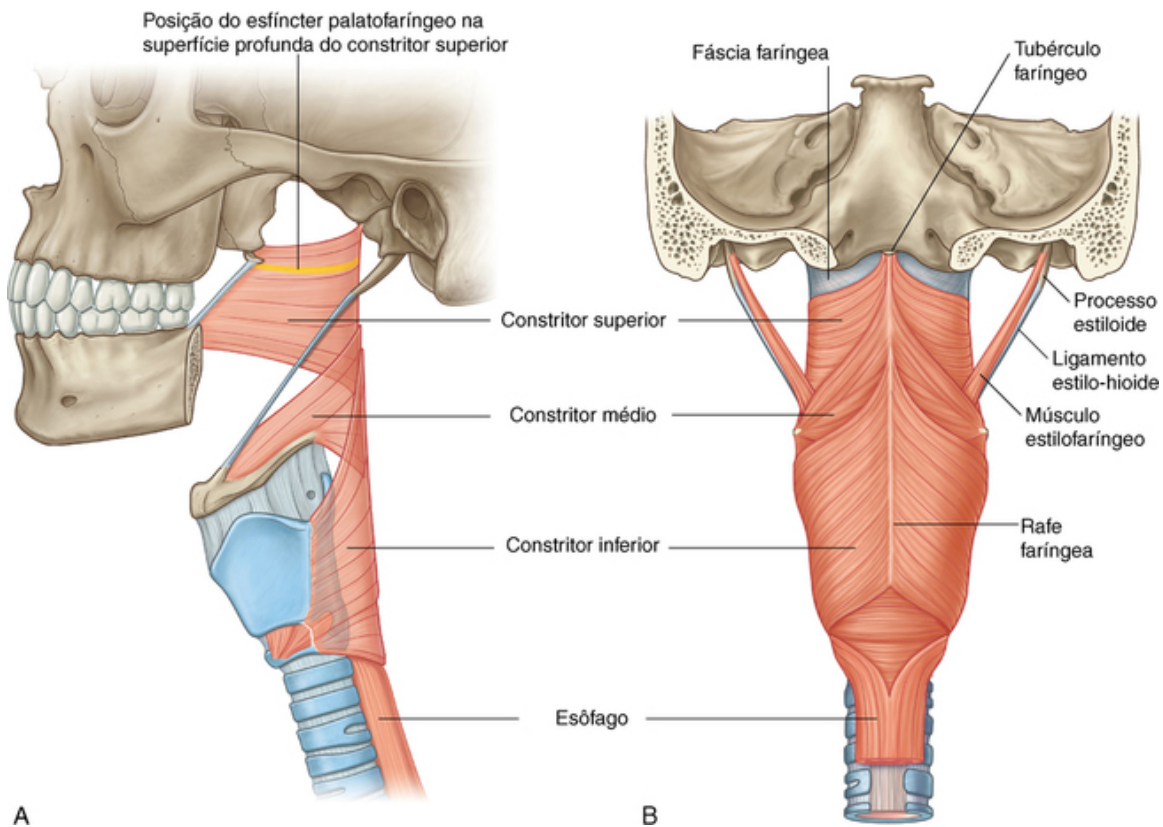
Os três músculos constritores de cada lado dão contribuições importantes para a estrutura da parede faríngea (Fig. 8.198 e Tabela 8.17), sendo que a localização de cada um deles determina seu nome – **músculos constritores superior, médio e inferior**. Posteriormente, os músculos de cada lado são unidos pela rafe da faringe. Anteriormente, esses músculos se fixam nos ossos e ligamentos relacionados às margens laterais das cavidades nasal e oral e à laringe.

**Tabela 8.17**

### Músculos constritores da faringe

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Constritor superior	Rafe da faringe	Rafe pterigomandibular e osso adjacente na mandíbula e hâmulos pterigóideo	Nervo vago [X]	Construção da faringe
Constritor médio	Rafe da faringe	Margem superior do corno maior do osso hioide e margens adjacentes do corno menor, ligamento estilo-hioide	Nervo vago [X]	Construção da faringe
Constritor inferior	Rafe da faringe	Cartilagem cricóidea, linha oblíqua da cartilagem tireoide e ligamento entre essas fixações cruzando o músculo cricotireóideo	Nervo vago [X]	Construção da faringe





**FIG. 8.198** Músculos constritores da faringe. **A.** Vista lateral. **B.** Vista posterior.

Os músculos constritores se superpõem uns aos outros de maneira que se assemelha às paredes de três vasos de flores empilhados. Os constritores inferiores se superpõem às margens inferiores dos constritores médios e, da mesma forma, os constritores médios se superpõem aos constritores superiores.

Coletivamente, os músculos efetuam a constrição ou o estreitamento da cavidade faríngea.

Ao se contraírem sequencialmente, de cima para baixo, como na deglutição, os músculos constritores movem o bolo alimentar através da faringe para dentro do esôfago.

Todos os constritores são inervados pelo ramo faríngeo do nervo vago [X].

### Constritores superiores

Os músculos constritores superiores sustentam, juntos, a parte superior da cavidade faríngea (Fig. 8.198).

Cada músculo se fixa anteriormente ao hâmulos pterigóideo, à rafe pterigomandibular e ao osso mandibular adjacente. A partir dessas fixações, o músculo se abre em leque, posteriormente, e se une a seu músculo contralateral, na rafe da faringe.

Uma faixa muscular especial (o **esfíncter palatofaríngeo**) se origina da superfície anterolateral do palato mole e circunda a face interna da parede faríngea, misturando-se à face interna do constritor superior.

Ao se contrair durante a deglutição, o constritor superior forma uma saliência sobre a face profunda da parede faríngea. Isso faz com que chegue até a margem do palato mole elevado, fechando o istmo da faringe, entre a parte nasal da faringe e a parte oral da faringe.

### Constritores médios

Os músculos constritores médios se fixam na face inferior do ligamento estilo-hióideo, no corno menor do osso hioide e em toda a borda superior do corno maior do hioide (Fig. 8.198).

Assim como os constritores superiores, os músculos constritores médios se abrem em leque posteriormente e se fixam na rafe da faringe.

A parte posterior dos constritores médios se superpõe aos constritores superiores.

### Constritores inferiores

Os músculos constritores inferiores se fixam anteriormente na linha oblíqua da cartilagem tireóidea, cartilagem cricóidea e do ligamento que cobre o espaço entre essas duas fixações à cartilagem, cruzando o músculo

cricotireóideo (Fig. 8.198).

Assim, como os outros músculos constritores, os músculos constritores inferiores se abrem em leque posteriormente e se fixam à rafe da faringe.

A parte posterior dos constritores inferiores se superpõe aos constritores médios. Inferiormente, as fibras musculares se misturam à parede do esôfago e se fixam nela.

As partes dos constritores inferiores que se fixam na cartilagem cricóidea sustentam a parte mais estreita da cavidade faríngea.

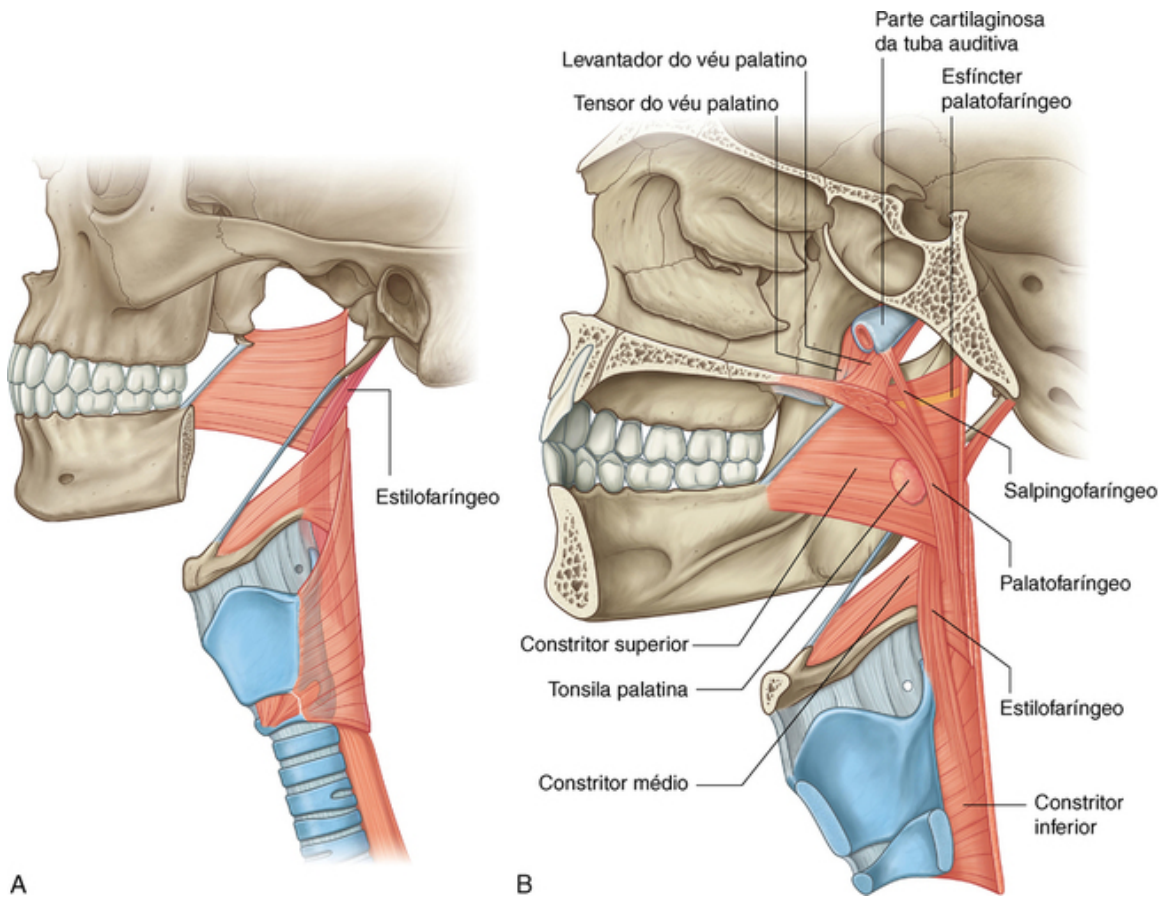
### Músculos longitudinais

Os três músculos longitudinais da parede faríngea (Fig. 8.199 e Tabela 8.18) são designados de acordo com sua origem – **estilofaríngeo** do processo estilóide do osso temporal, **salpingofaríngeo** da parte cartilaginosa da tuba auditiva (salpinge em grego significa “tuba”) e **palatofaríngeo** do palato mole. A partir de seus locais de origem, esses músculos descem e se fixam na parede faríngea.

**Tabela 8.18**

#### Músculos longitudinais da faringe

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Estilofaríngeo	Face medial do processo estilóide	Parede da faringe	Nervo glossofaríngeo [IX]	Elevação da faringe
Salpingofaríngeo	Margem inferior da extremidade da faringe e tuba auditiva	Parede da faringe	Nervo vago [X]	Elevação da faringe
Palatofaríngeo	Superfície superior da aponeurose palatina	Parede da faringe	Nervo vago [X]	Elevação da faringe; fechamento do istmo das fauces



**FIG. 8.199** Músculos longitudinais da faringe. **A.** Músculo estiloglosso. **B.** Vista medial.

Os músculos longitudinais elevam a parede faríngea durante a deglutição. Ao puxar a parede faríngea para cima, há a movimentação do bolo alimentar através da faringe para dentro do esôfago.

### Estilofaríngeo

O cilíndrico músculo estilofaríngeo (Fig. 8.199A) se origina da base da superfície medial do processo estiloide do osso temporal, desce entre os músculos constritores superior e médio para se abrir em leque e se misturar à face profunda da parede faríngea. Ele é innervado pelo nervo glossofaríngeo [XI].

### Salpingofaríngeo

O salpingofaríngeo (Fig. 8.199B) é um pequeno músculo que se origina da face inferior da tuba auditiva, desce e se mistura à superfície profunda da parede faríngea. Ele é innervado pelo nervo vago [X].

### Palatofaríngeo

Além de ser um músculo da faringe, o palatofaríngeo (Fig. 8.199B) é também um músculo do palato mole (p. 1048). Ele se fixa à borda superior da aponeurose palatina e segue posterior e inferiormente, para se misturar à face profunda da parede faríngea.

O palatofaríngeo forma uma prega importante na mucosa sobrejacente (o **arco palatofaríngeo**). Esse arco é visível através da cavidade oral e é um marco para se encontrar a **tonsila palatina**, que se situa imediatamente anterior a ele, na parede faríngea.

Além de elevar a faringe, o palatofaríngeo participa do fechamento do istmo das fauces ao abaixar o palato e mover a prega palatofaríngea em direção à linha mediana.

O palatofaríngeo é innervado pelo nervo vago [X].

### Fáscia

A fáscia da faringe se separa em duas camadas, mantendo os músculos da faringe entre elas:

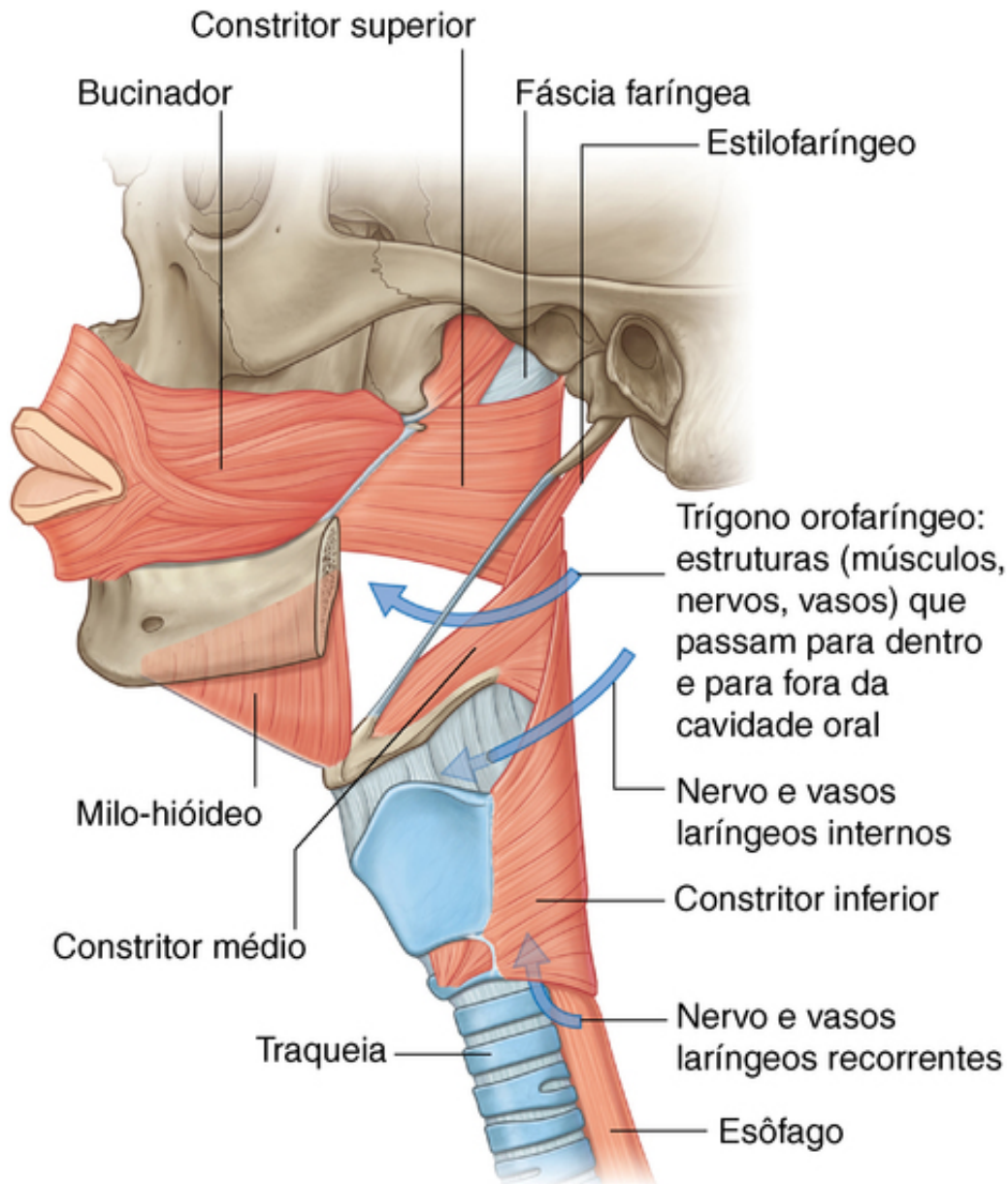
- Uma camada fina (**fáscia bucofaríngea**) recobre a parte externa da parede muscular e constitui um componente da camada pré-traqueal da fáscia cervical (p. 1002).

■ Uma camada muito mais espessa (**fáscia faringobasilar**) reveste a superfície interna.

A fáscia reforça a parede faríngea em locais em que o músculo é deficiente. Isso é particularmente evidente acima do nível do constritor superior, em que a parede faríngea é constituída quase que totalmente por fáscia (Fig. 8.199). Essa parte da parede é reforçada externamente por músculos do palato mole (tensor e levantador do véu palatino).

### **Espaços entre os músculos da parede da faringe e estruturas que passam através deles**

Os hiatos entre músculos da parede faríngea proporcionam importantes vias para a passagem de músculos e estruturas neurovasculares (Fig. 8.200).



**FIG. 8.200** Hiatos entre os músculos na parede da faringe.

Acima da margem dos constritores superiores, a parede faríngea é deficiente em musculatura e é completada pela fáscia da faringe.

Os músculos do palato mole tensor e levantador do véu palatino descem inicialmente da base do crânio e se situam lateralmente à fáscia da faringe. Nessa posição, eles reforçam a parede faríngea:

■ O levantador do véu palatino atravessa a fáscia da faringe inferiormente à tuba auditiva e entra no palato mole.

■ O tendão do tensor do véu palatino se volta medialmente, em torno do hâmulos pterigóideo e passa pela

origem do músculo bucinador para entrar no palato mole.

Uma das maiores e mais importantes aberturas na parede faríngea é aquela entre os músculos constritor superior e constritor médio da faringe e a borda posterior do músculo milo-hióideo, que forma o assoalho da boca (Fig. 8.200). Esse hiato de forma triangular (**trígono orofaríngeo**) não apenas permite ao músculo estilofaríngeo passar pela parede faríngea como também possibilita que músculos, nervos e vasos passem entre essas regiões laterais para a parede faríngea e a cavidade oral, especialmente para a língua.

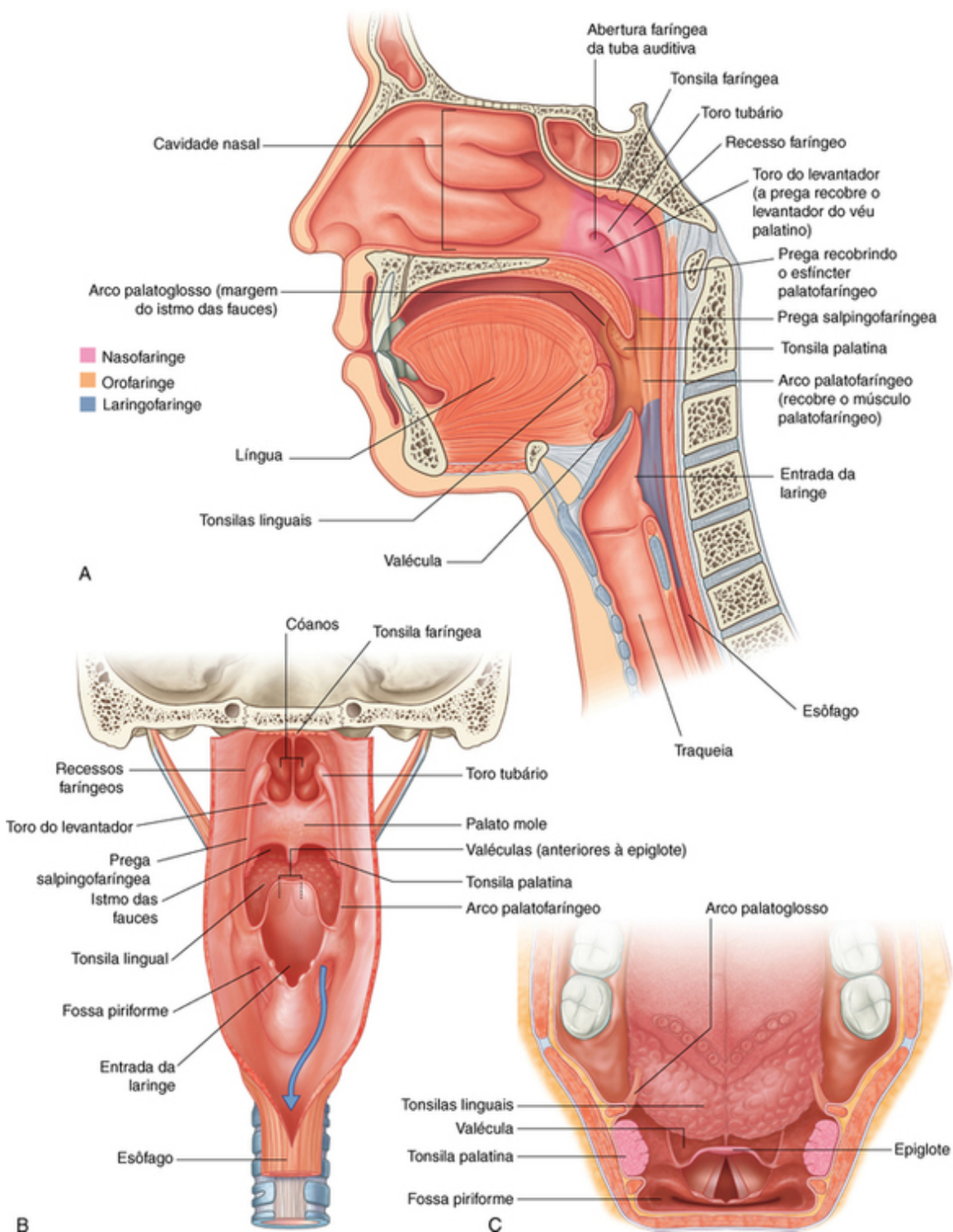
O hiato entre os músculos constritor médio e constritor inferior permite que os vasos laríngeos internos e o nervo do mesmo nome, acessem a abertura na membrana tireo-hióidea para entrar na laringe.

Os nervos laríngeos recorrentes e os vasos laríngeos recorrentes associados entram na laringe posteriormente ao corno inferior da cartilagem tireóidea, profundamente à margem inferior do músculo constritor inferior.

### **Parte nasal da faringe**

A parte nasal da faringe fica atrás das aberturas posteriores (cóanos) das cavidades nasais e acima do nível do palato mole (Fig. 8.201). Seu teto é formado pela base inclinada do crânio e consiste no corpo do osso esfenóide e na parte basilar do osso occipital. O teto e as paredes laterais da parte nasal da faringe formam uma cavidade abobadada na parte superior da cavidade faríngea que está sempre aberta.





**FIG. 8.201** Mucosas da faringe. **A.** Vista lateral. **B.** Vista posterior com a parede da faringe aberta. **C.** Vista superior.

A cavidade da parte nasal da faringe é contínua inferiormente com a cavidade da parte oral da faringe no istmo faríngeo. A posição do istmo faríngeo é marcada na parede faríngea por uma prega da mucosa produzida pelo esfíncter palatofaríngeo subjacente, que faz parte do músculo constritor superior.

A elevação do palato mole e a constrição do esfíncter palatofaríngeo fecha o istmo faríngeo durante a deglutição e separa a parte nasal da faringe da parte oral da faringe.

Há um acúmulo de tecido linfóide (a **tonsila faríngea**) na mucosa que recobre o teto da parte nasal da faringe. O aumento dessa tonsila, designado então como adenoide, pode causar a oclusão da parte nasal da faringe, de modo que a respiração passa a ser possível unicamente pela cavidade oral (Fig. 8.201A).

As características mais proeminentes de cada parede lateral da parte nasal da faringe são:

- a abertura faríngea da tuba auditiva; e
- elevações e pregas da mucosa que cobrem a extremidade da tuba auditiva e os músculos adjacentes.

A abertura da tuba auditiva se situa posteriormente ao palato duro e ligeiramente acima do nível deste e lateralmente à parte superior do palato mole (Fig. 8.201A).

Como a tuba auditiva se projeta na parte nasal da faringe, em uma direção posterolateral, sua orla posterior forma uma elevação ou saliência na parede faríngea. Posteriormente a essa elevação da tuba (**toro tubário**) encontra-se um recesso profundo (recesso faríngeo) (Fig. 8.201A).

As **pregas da mucosa** relacionadas à tuba auditiva incluem:

- uma prega salpingofaríngea pequena e vertical, que desce da elevação tubária e se situa sobrejacente ao músculo salpingofaríngeo;
- uma prega grande ou elevação (**toro do levantador**), que parece emergir imediatamente sob a abertura da tuba auditiva, se continua medialmente sobre a borda superior do palato duro, sobrejacente ao músculo levantador do véu palatino.

## Parte oral da faringe

A parte oral da faringe é posterior à cavidade oral, inferior ao nível do palato mole e superior à margem superior da epiglote (Fig. 8.201). Os arcos palatoglossos, um de cada lado, que cobrem os músculos palatoglossos, marcam o limite entre a cavidade oral e a parte oral da faringe. A abertura arqueada entre as duas pregas é o istmo das fauces. Em posição imediatamente posterior e medial a essas pregas encontra-se outro par de arcos, os arcos palatofaríngeos, um de cada lado, que são sobrejacentes aos músculos palatofaríngeos.

A parede anterior da parte oral da faringe inferiormente ao istmo das fauces é formada pela parte superior do terço posterior ou parte faríngea da língua. Grandes acúmulos de tecido linfóide (a tonsila lingual) estão na mucosa que cobre essa parte da língua. Um par de bolsas mucosas, formadas entre a prega mucosa média e duas pregas laterais que conectam a língua à epiglote bilateralmente a partir da linha média entre a base de língua e a epiglote.

As tonsilas palatinas estão sobre as paredes laterais da parte oral da faringe. De cada lado há um grande acúmulo ovoide de tecido linfóide na mucosa que reveste o músculo constritor superior e entre os arcos palatoglossos e palatofaríngeos. As tonsilas palatinas são visíveis na cavidade oral, imediatamente posteriores às pregas palatoglossais.

Quando se mantêm líquidos ou sólidos na cavidade oral, o istmo das fauces é fechado pela depressão do palato mole, promovendo a elevação da parte posterior da língua e o movimento em direção à linha mediana dos arcos palatoglossos e palatofaríngeos. Isso permite que uma pessoa respire enquanto mastiga ou manipula alimentos na cavidade oral.

À deglutição o istmo das fauces se abre, o palato se eleva, a cavidade faríngea se fecha e o alimento sólido ou líquido é dirigido ao esôfago. Uma pessoa não pode respirar e deglutir ao mesmo tempo, porque a via aérea é fechada em dois locais, o istmo faríngeo e a laringe.

## Parte laríngea da faringe

A parte laríngea da faringe se estende da margem superior da epiglote até a parte superior do esôfago, no nível da vértebra CVI (Fig. 8.201).

O ádito da laringe se abre na parede anterior da parte laríngea da faringe. Inferiormente ao ádito da laringe, a parede anterior consiste na parte posterior da laringe.

Há outro par de recessos da mucosa (**recessos piriformes**), entre a parte central da laringe e a lâmina mais lateral da cartilagem tireóidea. As fossas piriformes formam canais que dirigem alimentos sólidos e líquidos da cavidade oral para o esôfago, passando em torno do ádito da laringe elevado.

## Tonsilas

Os acúmulos de tecido linfóide na mucosa da faringe circundando a abertura das cavidades nasal e oral fazem parte do sistema de defesa do organismo. As maiores dessas estruturas formam massas nítidas (**tonsilas**). As tonsilas ocorrem principalmente em três áreas (Fig. 8.201):

- A tonsila faríngea, denominada adenoide quando aumentada, está localizada na linha média do teto da parte nasal da faringe.

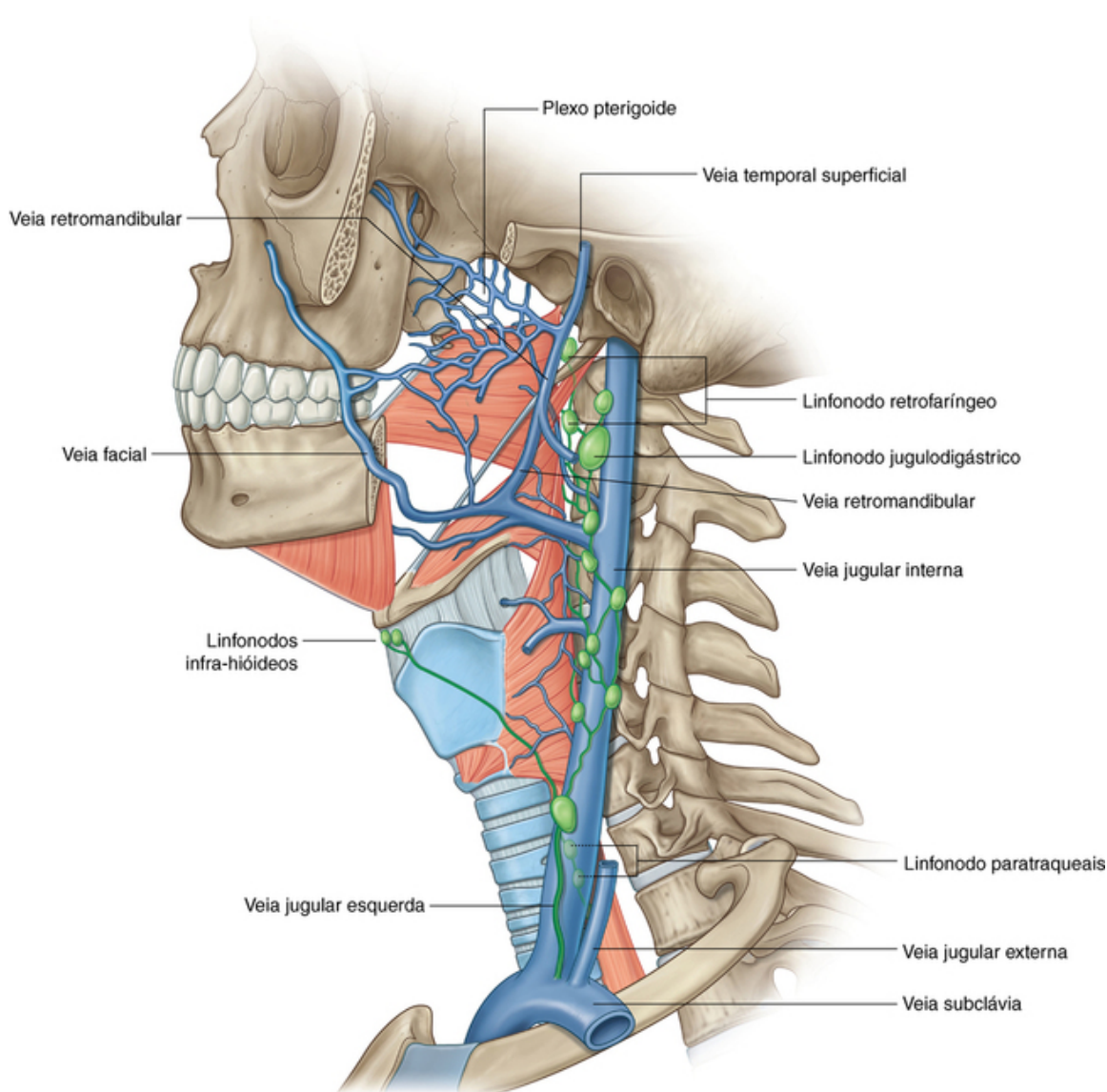
Pequenos nódulos linfóides ocorrem também na tuba auditiva, próximo a sua abertura, na parte nasal da faringe e na face superior do palato duro.

O principal suprimento sanguíneo da tonsila palatina provém do ramo tonsilar da artéria facial, que penetra o músculo constritor superior.



## Veias

As veias da faringe formam um plexo que drena superiormente para o plexo pterigóideo na fossa infratemporal e inferiormente para as veias facial e jugular interna (Fig. 8.203).



**FIG. 8.203** Drenagem venosa e linfática da faringe.

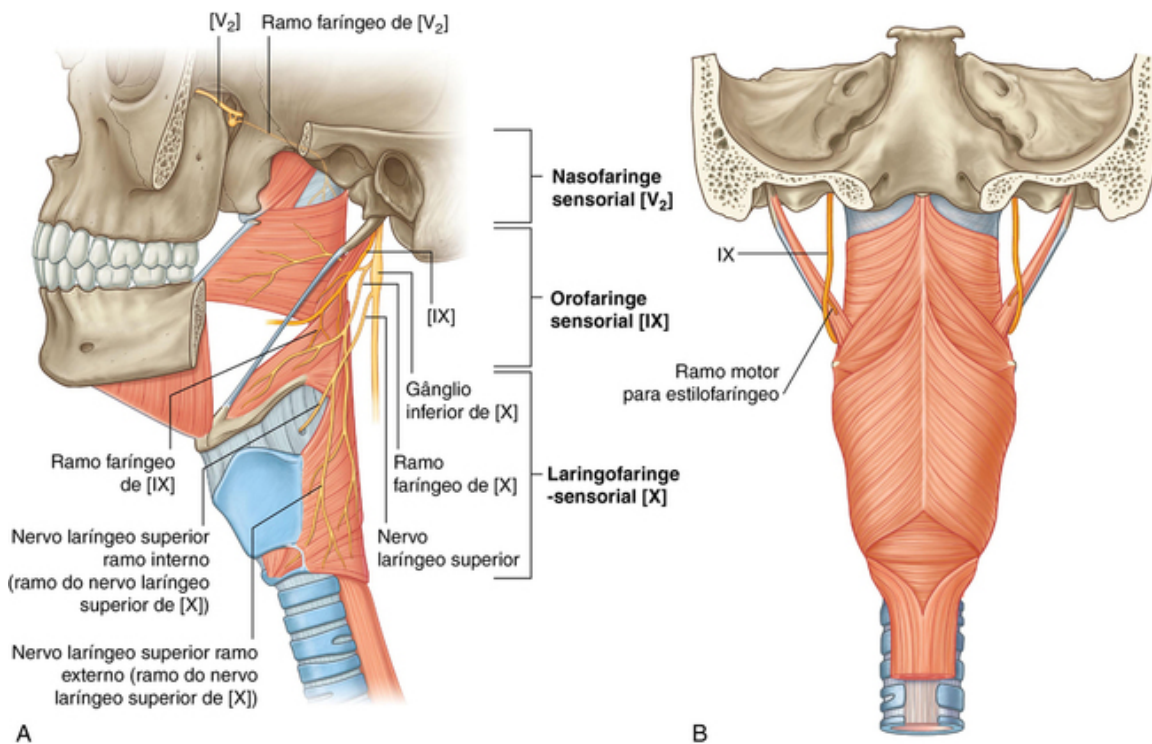
## Vasos linfáticos

Os vasos linfáticos da faringe drenam para os linfonodos cervicais profundos e incluem linfonodos **retrofaríngeos** (entre a parte nasal da faringe e a coluna vertebral), **paratraqueais** e **infra-hióideos** (Fig. 8.203).

As tonsilas palatinas drenam através da parede faríngea para os linfonodos jugulodigástricos, na região em que a veia facial drena para a veia jugular interna (e inferiormente ao ventre posterior do músculo digástrico).

## Nervos

A inervação motora e a maior parte da inervação sensitiva (exceto pela região nasal) da faringe se dão por meio de ramos dos nervos vago [X] e glossofaríngeo [IX], que formam um plexo na fáscia externa da parede faríngea (Fig. 8.204A).



**FIG. 8.204** Inervação da faringe. **A.** Vista lateral. **B.** Vista posterior mostrando a inervação do músculo estiloglosso.

O **plexo faríngeo** é formado:

- pelo ramo faríngeo do nervo vago [X];
- pelo **ramo externo**, proveniente do **nervo laríngeo superior** do nervo vago [X]; e
- por ramos faríngeos do nervo glossofaríngeo [IX].

O **ramo faríngeo do nervo vago** [X] se origina da parte superior de seu **gânglio inferior**, acima da origem do nervo laríngeo superior, e é o principal nervo motor da faringe, além de levar informações sensitivas da parte laríngea da faringe.

Todos os músculos da faringe são inervados pelo nervo vago [X], principalmente pelo plexo faríngeo, exceto pelo estilofaríngeo, que é inervado diretamente por um ramo do nervo glossofaríngeo [IX] (Fig. 8.204B).

Cada subdivisão da faringe tem uma inervação sensitiva diferente:

- A parte nasal da faringe é inervada por um ramo faríngeo do nervo maxilar [V<sub>2</sub>], que se origina da fossa pterigopalatina e passa pelo canal palatovaginal no osso esfenóide para chegar ao teto da faringe.
- A parte oral da faringe é inervada pelo nervo glossofaríngeo [IX] através do plexo faríngeo.
- A parte laríngea da faringe é inervada pelo nervo vago [X] através do plexo faríngeo.

### Nervo glossofaríngeo [IX]

O nervo glossofaríngeo [IX] está relacionado à faringe durante a maior parte de seu trajeto fora da cavidade do crânio.

Depois de sair do crânio pelo forame jugular, o nervo glossofaríngeo [IX] desce pela superfície posterior do músculo estilofaríngeo (Fig. 8.204B), passa sobre a margem lateral desse músculo e se dirige, então, anteriormente pelo hiato entre os constritores superior e médio, acabando por chegar na margem posterior da língua.

Ao passar sob a margem livre do constritor superior, o nervo glossofaríngeo [IX] se encontra imediatamente inferior à tonsila palatina, situada na superfície profunda do constritor superior.

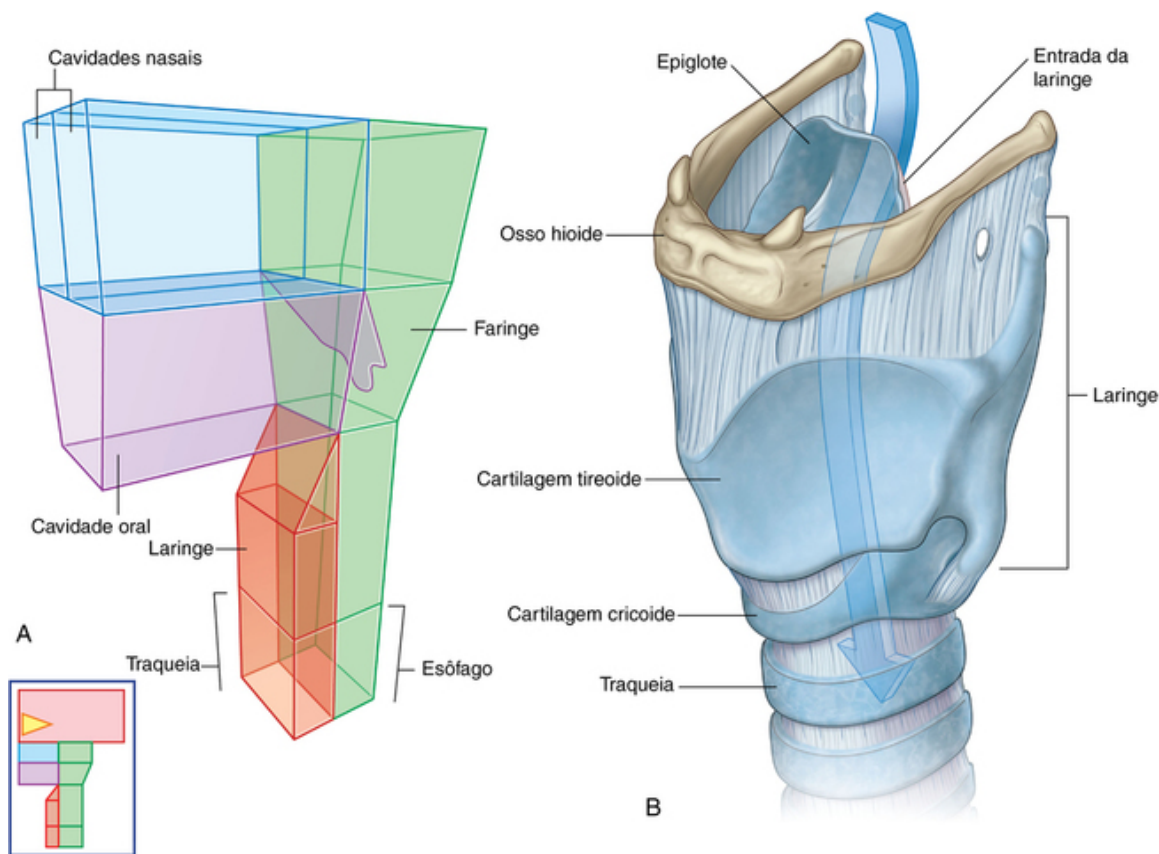
Ramos faríngeos do plexo faríngeo e um ramo motor ao músculo estilofaríngeo estão entre os ramos que se originam do nervo glossofaríngeo [IX] no pescoço. Como a inervação sensitiva da parte oral da faringe se dá pelo nervo glossofaríngeo [IX], esse nervo leva inervação sensitiva da tonsila palatina e é também a alça aferente do reflexo de ânsia ("Na clínica", p. 901).

## Laringe



A laringe é uma estrutura musculoligamentar oca, com um arcabouço cartilágneo que cobre superiormente o trato respiratório inferior.

A cavidade da laringe mantém continuidade inferiormente com a traqueia e superiormente ela se abre na faringe, imediatamente posterior e ligeiramente inferior à língua e à abertura posterior (istmo das fauces) da cavidade oral (Fig. 8.205A e B).



**FIG. 8.205** Laringe. **A.** Relação com outras cavidades. **B.** Vista lateral.

A laringe é tanto uma válvula (ou esfíncter) para fechar o trato respiratório inferior quanto um instrumento para a produção de sons. Ela é constituída de:

- três grandes cartilagens ímpares (cricóideia, tireóideia e epiglótica);
- três pares de cartilagens menores (aritenóideia, corniculada e cuneiforme); e
- uma membrana fibroelástica e numerosos músculos intrínsecos.

A laringe fica suspensa a partir do osso hioide e é fixada inferiormente à traqueia por meio de membranas e ligamentos. Ela é muito móvel no pescoço e pode se movimentar para cima e para baixo e para a frente e para trás devido a ação de músculos extrínsecos que estão fixados à própria laringe ou ao osso hioide.

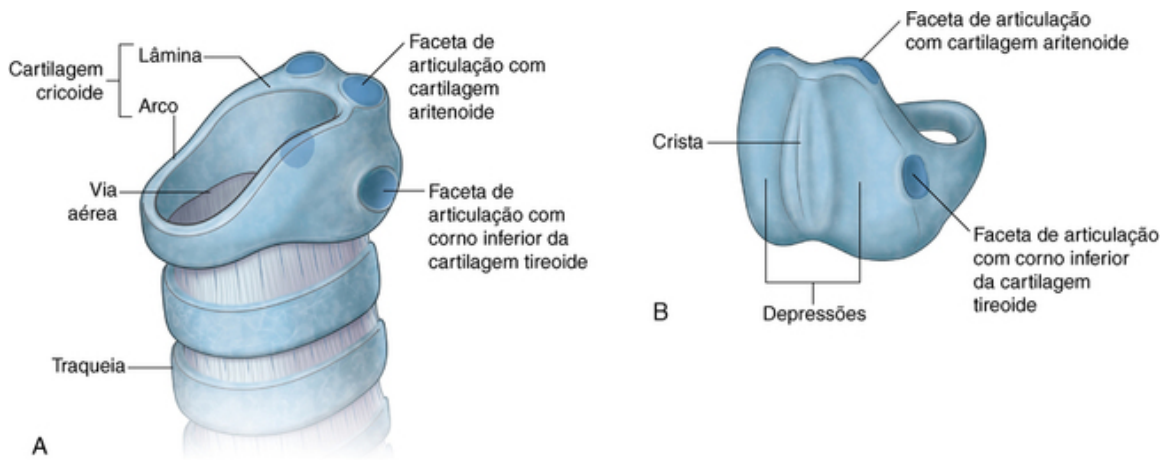
Durante a deglutição, os constantes movimentos da laringe para cima e para baixo facilitam o fechamento do ádito da laringe e a abertura do esôfago.

A inervação motora e sensitiva da laringe é fornecida pelo nervo vago [X].

## Cartilagens da laringe

### Cartilagem cricóideia

A cartilagem cricóideia é a mais inferior das cartilagens da laringe e circunda completamente a via respiratória aérea (Fig. 8.206). Ela tem a forma de um anel de sinete, com uma grande **lâmina da cartilagem cricóideia** posteriormente à via aérea e um **arco da cartilagem cricóideia** muito mais estreito descrevendo um círculo anteriormente.



**FIG. 8.206** Cartilagem cricoide. **A.** Vista anterolateral. **B.** Vista posterior.

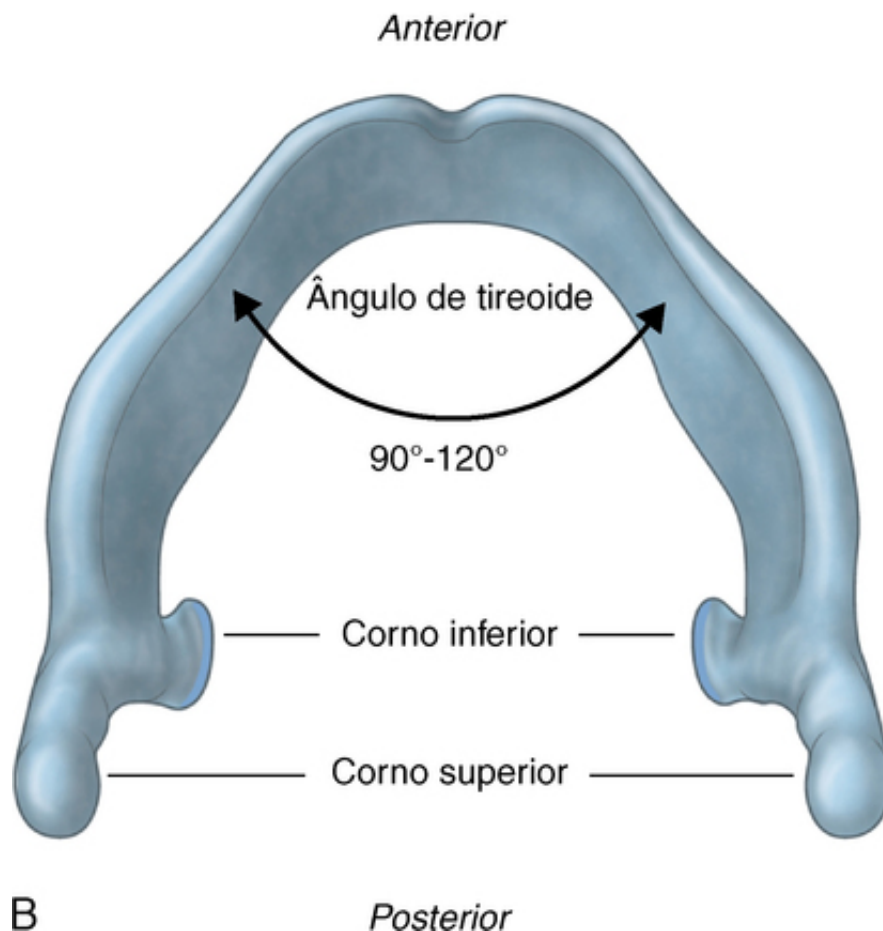
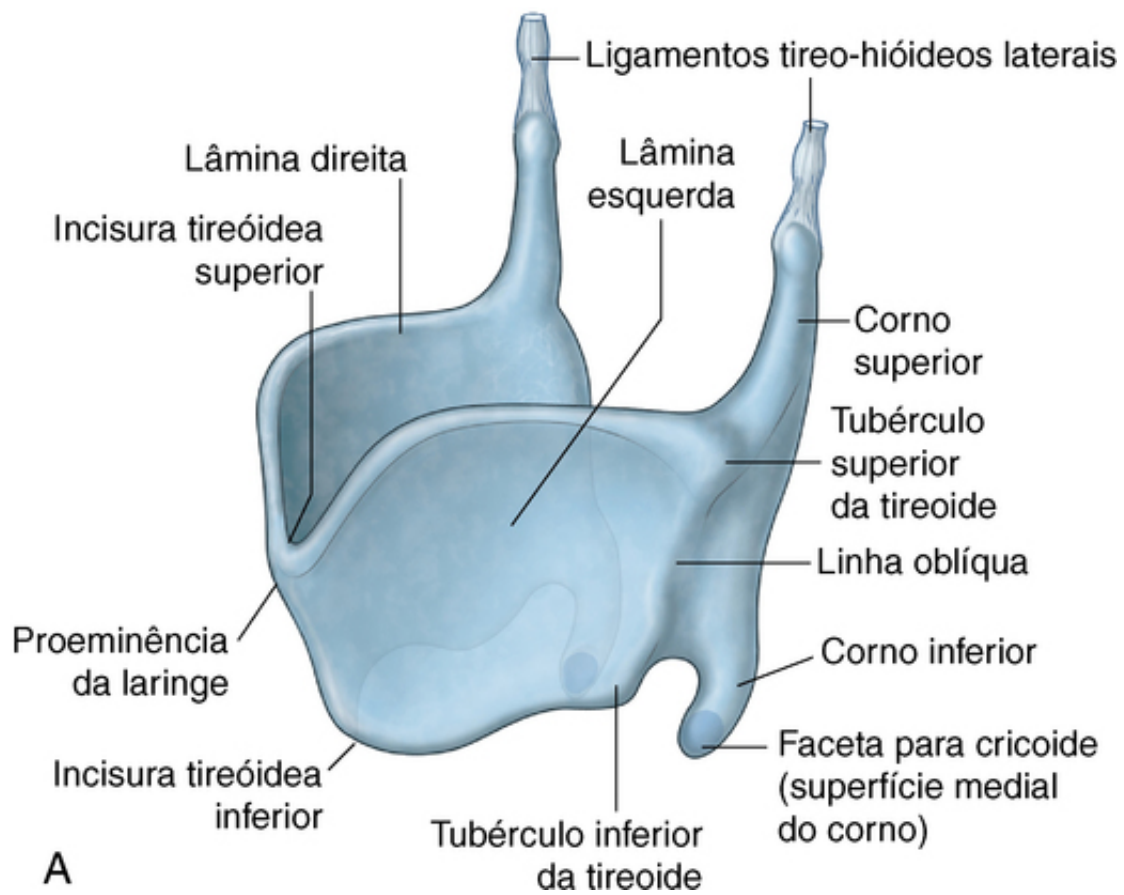
A margem posterior da lâmina se caracteriza por duas depressões ovais rasas separadas por uma crista vertical. O esôfago é fixo à crista e as depressões a fixam nos músculos cricoaritenóideos posteriores.

A cartilagem cricóidea tem duas faces articulares de cada lado e se articula com outras cartilagens da laringe:

- Uma face está na superfície superolateral inclinada da lâmina e se articula à base de uma cartilagem aritenóidea.
- A outra face se situa na superfície lateral da lâmina, próximo a sua base, e se articula com a superfície medial do corno inferior da cartilagem tireóidea.

### Cartilagem tireóidea

A cartilagem tireóidea (Fig. 8.207) é a maior das cartilagens da laringe. Ela é formada por uma lâmina direita e uma esquerda, que são bastante separadas posteriormente, mas convergem e se unem anteriormente. O ponto mais superior da área de fusão entre as duas lâminas achatadas largas se projeta para a frente como a **proeminência laríngea**. O ângulo entre as duas lâminas é mais agudo em homens (90°) que em mulheres (120°), de modo que a proeminência laríngea é mais evidente em homens que em mulheres.



**FIG. 8.207** Cartilagem tireoide. **A.** Vista anterolateral. **B.** Vista superior.

Imediatamente superior à proeminência laríngea, a **incisura tireóidea superior** separa as duas lâminas ao se divergirem lateralmente. Tanto a incisura tireóidea superior quanto a proeminência laríngea são marcos palpáveis no pescoço. Há uma **incisura tireóidea inferior** não tão nítida na linha mediana, ao longo da base da cartilagem tireoide.

A margem posterior de cada lâmina da cartilagem tireóidea se alonga, formando um **cornio superior** e um **cornio inferior**:

- A margem medial do cornio inferior tem uma face que se articula com a cartilagem tireóidea.

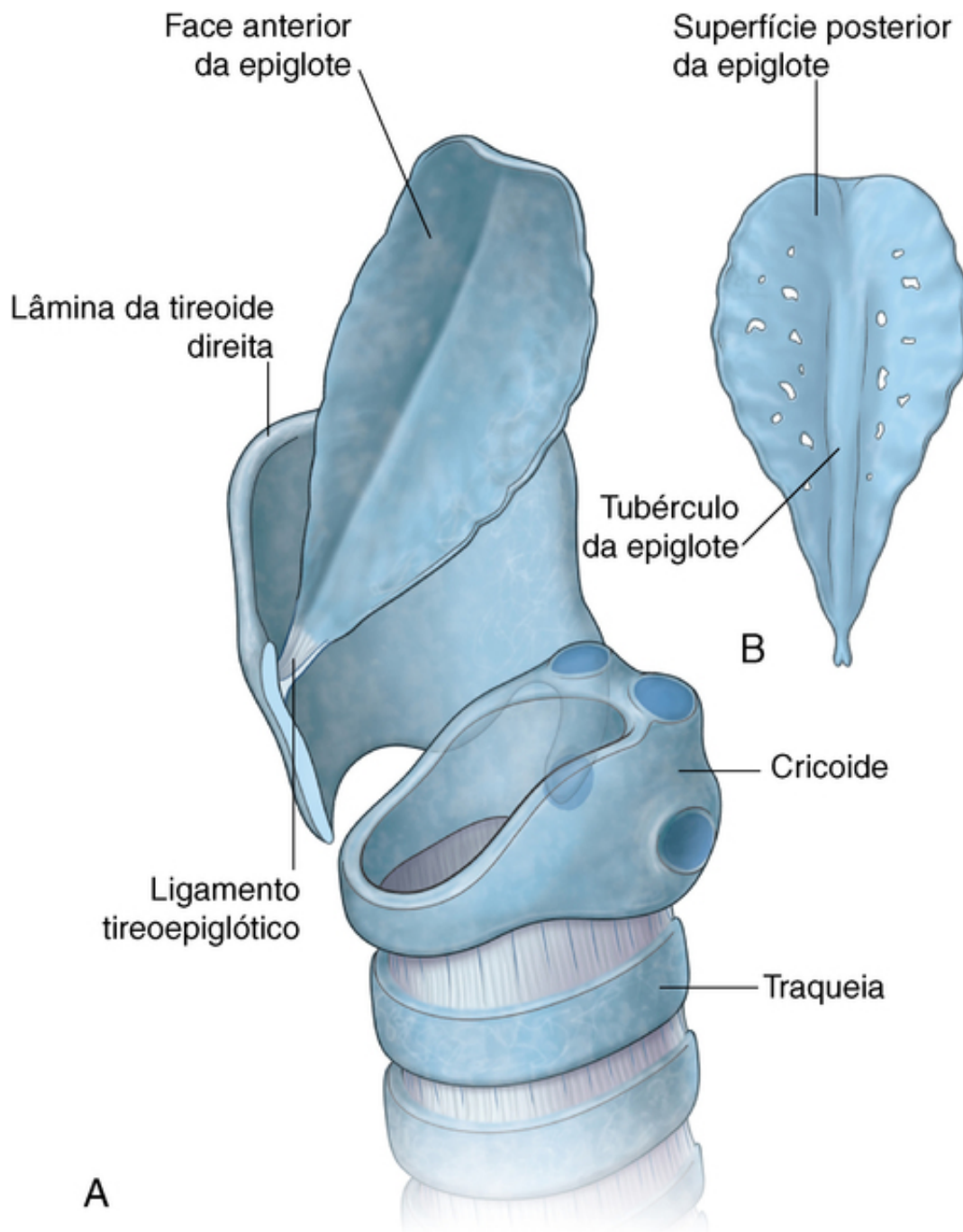
- O cornio superior está ligado por um **ligamento tireo-hióideo lateral** à extremidade posterior do cornio maior do osso hioide.

A margem lateral de cada lâmina da cartilagem tireóidea é marcada por uma crista (**linha oblíqua**), que se curva anteriormente, a partir da base do cornio superior, a meia distância, ao longo da margem inferior da lâmina.

As extremidades da linha oblíqua se expandem formando os **tubérculos tireóideos superior e inferior**. A linha oblíqua é o local de fixação dos músculos extrínsecos da laringe (esternotireóideo, tireo-hióideo e constritor superior da faringe).

### Epiglote

A epiglote é uma cartilagem em forma de folha, presa por sua haste à margem posterior da cartilagem tireóidea no ângulo (Fig. 8.208) e se projeta posterossuperiormente a partir de sua fixação à cartilagem tireóidea. A fixação é pelo **ligamento tireoepiglótico** na linha mediana, aproximadamente a meio caminho entre a proeminência laríngea e a incisura tireóidea inferior. A margem superior da epiglote fica atrás da parte pós-sulcal da língua.



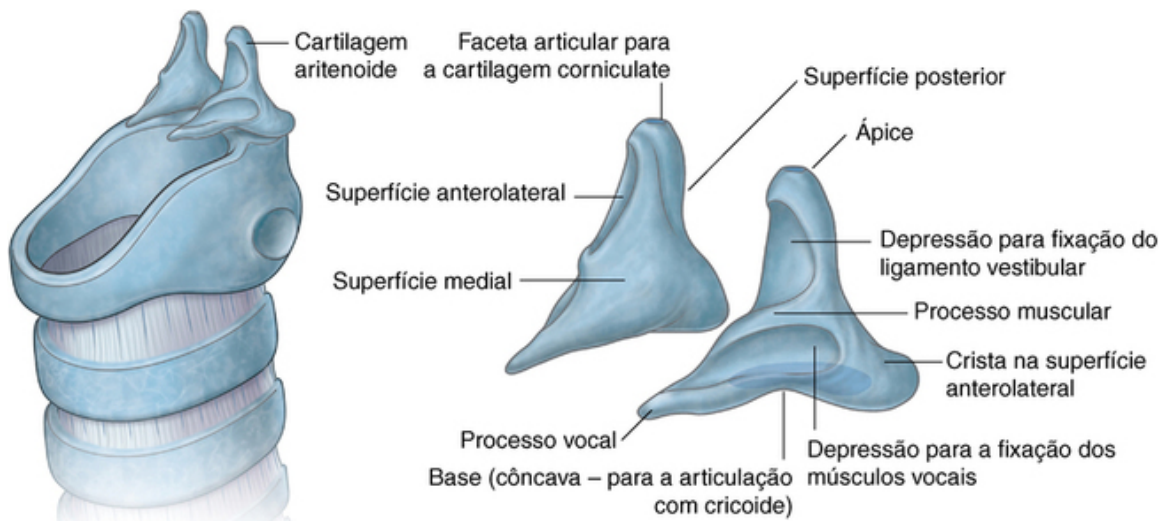
**FIG. 8.208** Epiglote. **A.** Vista anterolateral. **B.** Face posterior.

A metade inferior da margem posterior da epiglote se eleva ligeiramente, formando o tubérculo epiglótico.

### Cartilagens aritenóideas

As duas cartilagens aritenóideas são cartilagens de forma piramidal com três superfícies, uma **base da cartilagem aritenóidea** e o **ápice da cartilagem aritenóidea** (Fig. 8.209):





**FIG. 8.209** Cartilagens aritenóideas.

■ A base é côncava e se articula com a face articular inclinada da cartilagem cricóideia na margem superolateral da lâmina.

■ O ápice se articula com a cartilagem corniculada.

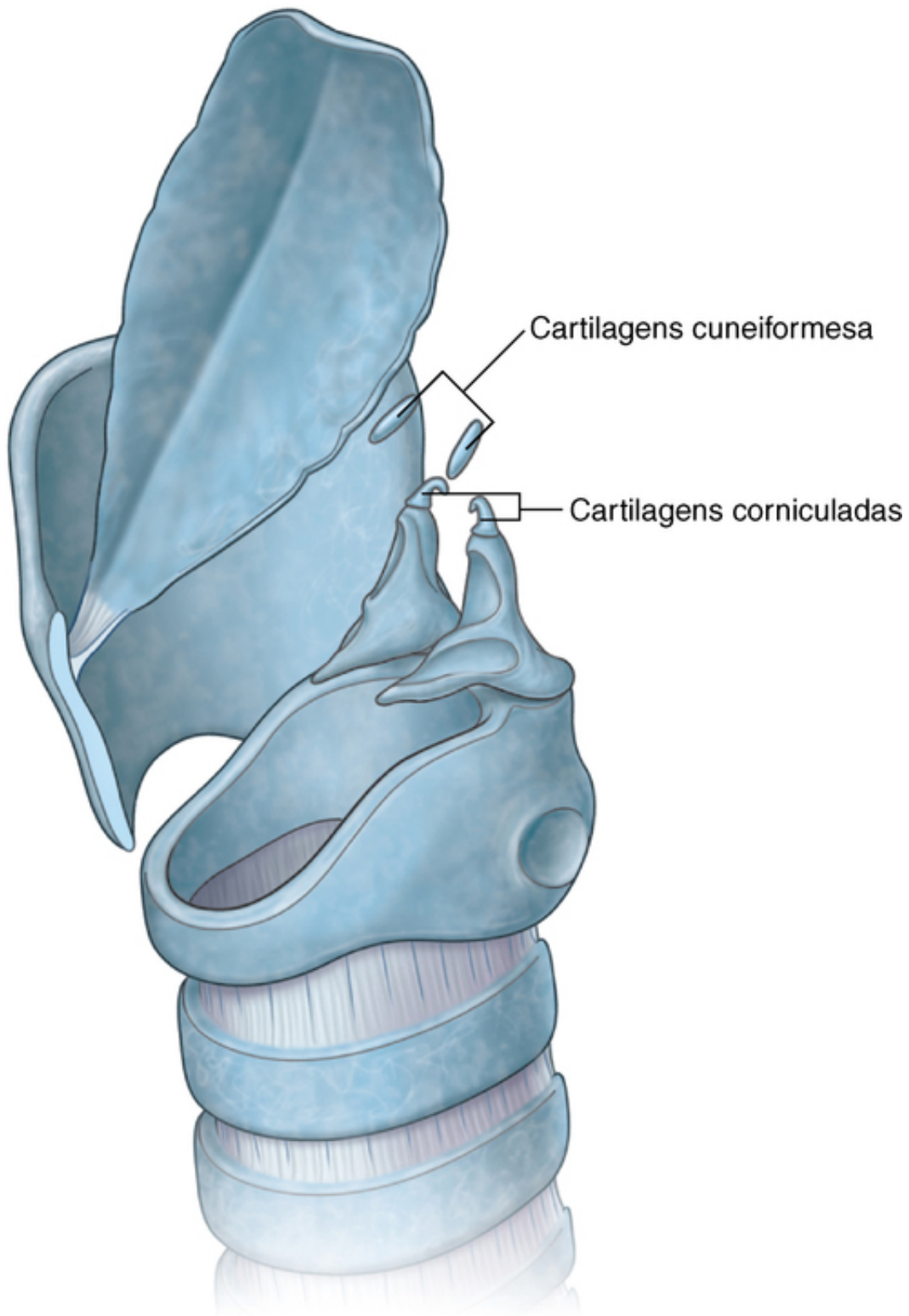
■ A **margem medial** de cada cartilagem está voltada de frente para a outra.

■ A **margem anterolateral** apresenta duas depressões, separadas por uma crista, para a fixação de um músculo (vocal) e um ligamento (ligamento vestibular).

O ângulo anterior da base se alonga em um **processo vocal** ao qual se fixa o ligamento vocal. O ângulo lateral se alonga de forma semelhante em processo muscular para a fixação dos músculos cricoaritenóideos posterior e lateral.

### Corniculada

As cartilagens corniculadas ([Fig. 8.210](#)) são duas pequenas cartilagens cônicas, cuja base se articula ao ápice das cartilagens aritenóideas. Seu ápice se projeta posteromedialmente, um em direção ao outro.



**FIG. 8.210** Cartilagens corniculadas e cuneiformes.

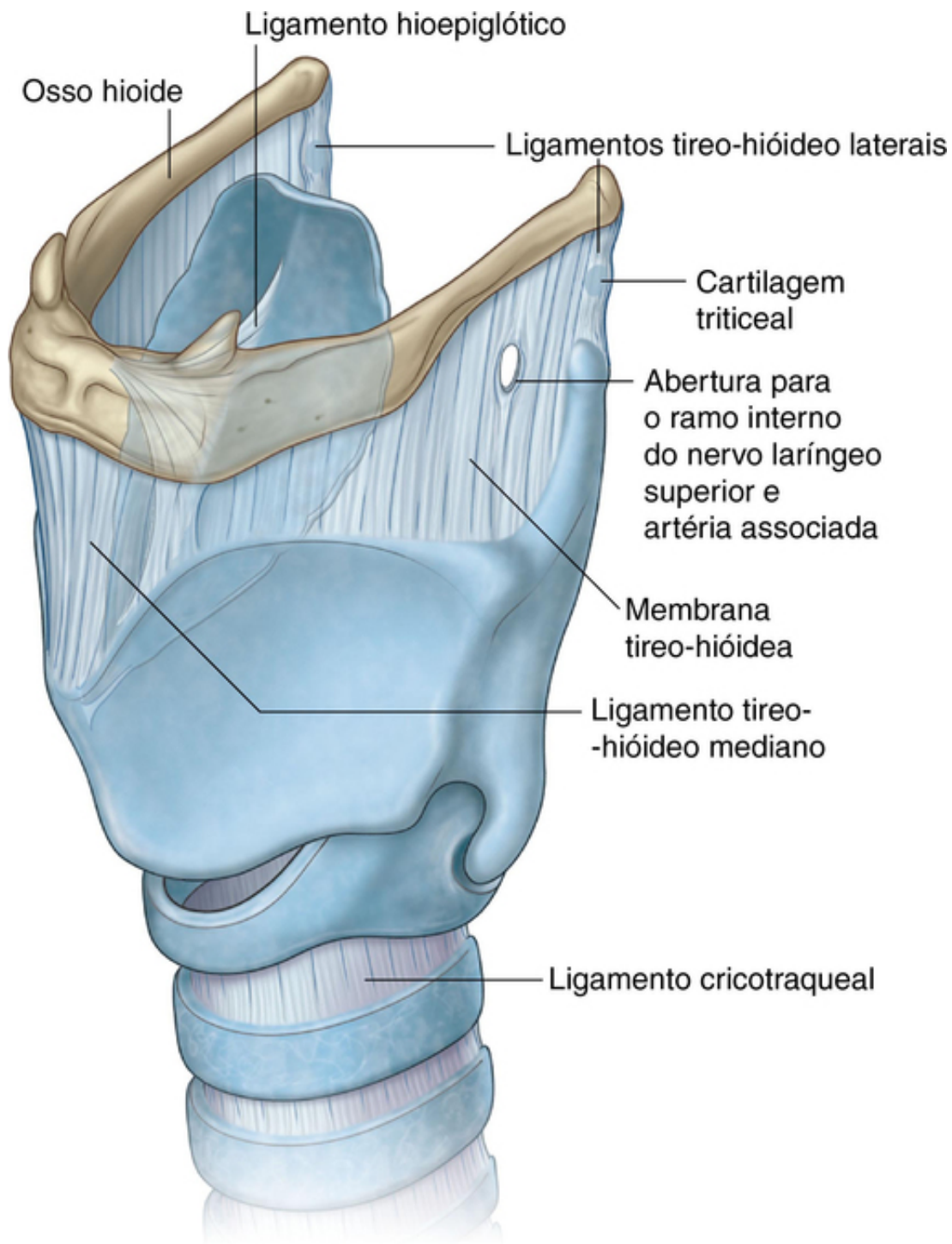
### Cuneiforme

Essas duas pequenas cartilagens em forma de bastão (Fig. 8.210) se situam anteriormente às cartilagens corniculadas e ficam suspensas na parte membranácea fibroelástica da laringe, que fixa as cartilagens aritenóideas à margem lateral da epiglote.

### Ligamentos extrínsecos

#### Membrana tireo-hióidea

A membrana tireo-hióidea é um ligamento resistente, fibroelástico que se localiza entre a margem superior da cartilagem tireóidea, abaixo, e ao osso hioide, acima (Fig. 8.211). Ela se fixa à margem superior das lâminas tireóideas e às margens anteriores adjacentes dos cornos superiores e sobe medialmente aos cornos maiores e posteriormente ao corpo do osso hioide para se fixar nas margens superiores dessas estruturas.



**FIG. 8.211** Ligamentos extrínsecos da laringe.

Uma abertura na parte lateral da membrana tireo- -hióidea de cada lado serve de passagem para artérias laríngeas superiores, nervos e vasos linfáticos laríngeos superiores.

As bordas posteriores da membrana tireo-hióidea se espessam para formar os **ligamentos tireo-hióideos laterais**. A membrana também se espessa anteriormente na linha mediana, formando o **ligamento tireo-hióideo mediano**.

Ocasionalmente, há uma pequena cartilagem (**cartilagem tríticea**) em cada ligamento tireo-hióideo lateral.

### **Ligamento hioepiglótico**

O ligamento hioepiglótico (Fig. 8.211) se estende a partir da linha mediana da epiglote, e se estende anterossuperiormente até o corpo do osso hioide.

### **Ligamento cricotraqueal**

O ligamento cricotraqueal (Fig. 8.211) se estende da borda inferior da cartilagem cricóidea à borda superior adjacente da primeira cartilagem traqueal.

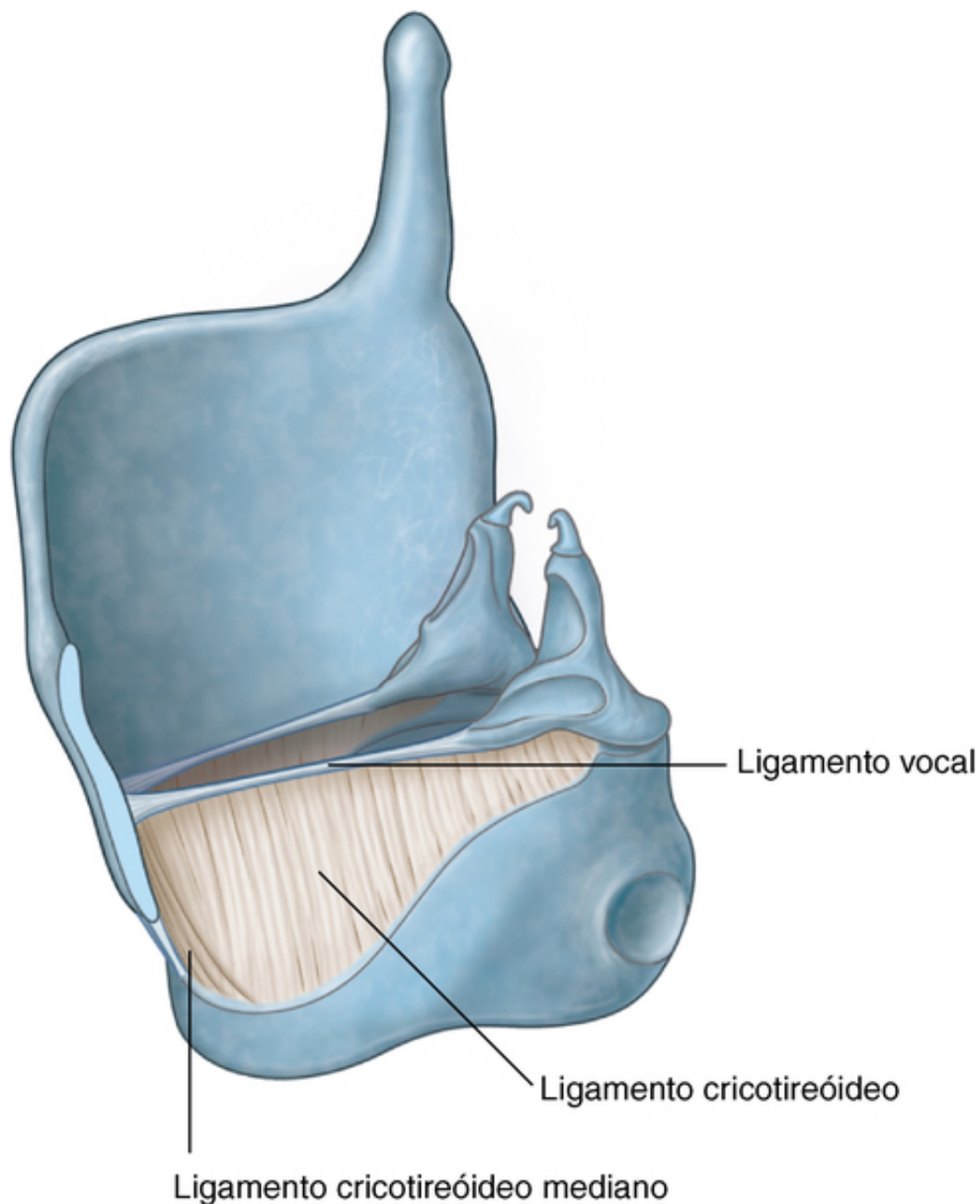
## **Ligamentos intrínsecos**

### **Membrana fibroelástica da laringe**

A membrana fibroelástica da laringe liga as cartilagens da laringe e completa o arcabouço arquitetônico da cavidade da laringe. Ela é constituída de duas partes – ligamento cricótireóideo, localizado inferiormente, e uma membrana quadrangular, situado superiormente.

### **Ligamento cricótireóideo (membrana cricovocal, membrana cricótireóidea)**

O ligamento cricótireóideo (Fig. 8.212) está fixado ao arco da cartilagem cricóidea e se estende superiormente até terminar em uma margem superior livre no espaço circundado pela cartilagem tireóidea. De cada lado, essa margem superior livre se fixa:



**FIG. 8.212** Ligamento cricotireóideo.

- anteriormente, à cartilagem tireóidea; e
- posteriormente, aos processos vocais das cartilagens aritenóideas.

A margem livre entre esses dois pontos de fixação se espessa para formar o **ligamento vocal**, que está sob a **prega vocal (prega vocal verdadeira)** da laringe.

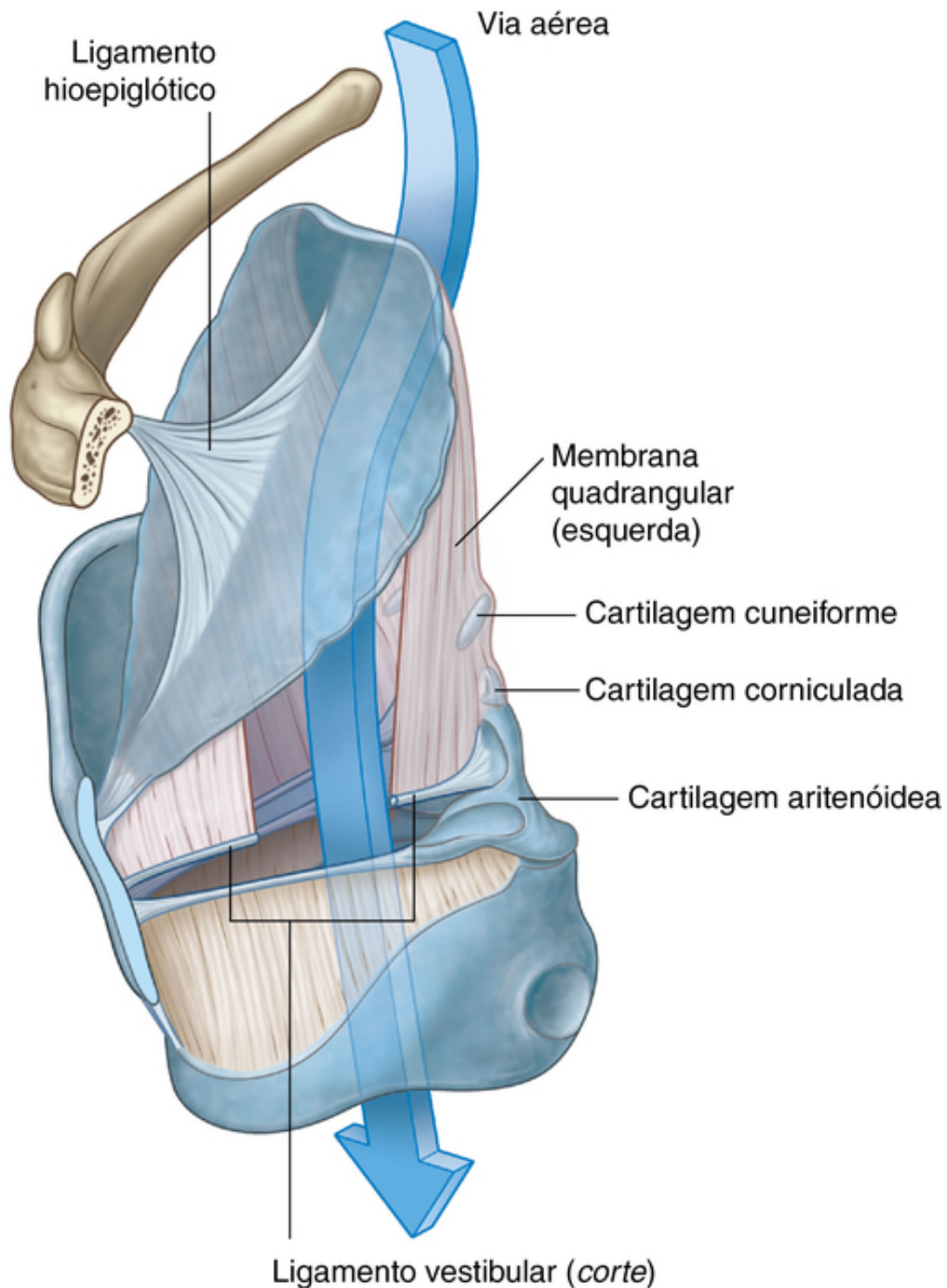
O ligamento cricotireóideo também se espessa anteriormente, na linha mediana, formando um **ligamento cricotireóideo mediano** bem nítido, que cobre a distância entre o arco da cartilagem cricóidea, a incisura tireóidea inferior e a margem profunda adjacente da cartilagem tireóidea, até a fixação dos ligamentos vocais.

Em situações de emergência, quando a via aérea é bloqueada acima do nível das pregas vocais, pode-se perfurar o ligamento cricotireóideo mediano para se estabelecer uma via aérea permeável. Exceto por pequenos vasos e pela presença ocasional de um lobo piramidal da glândula tireoide, normalmente há poucas estruturas entre o ligamento cricotireóideo mediano e a pele.

#### **Membrana quadrangular**

A membrana quadrangular de cada lado se situa entre a margem lateral da epiglote e a superfície anterolateral da cartilagem aritenóidea do mesmo lado (Fig. 8.213). Ela se fixa também à cartilagem corniculada, que se articula com o ápice da cartilagem aritenóidea.



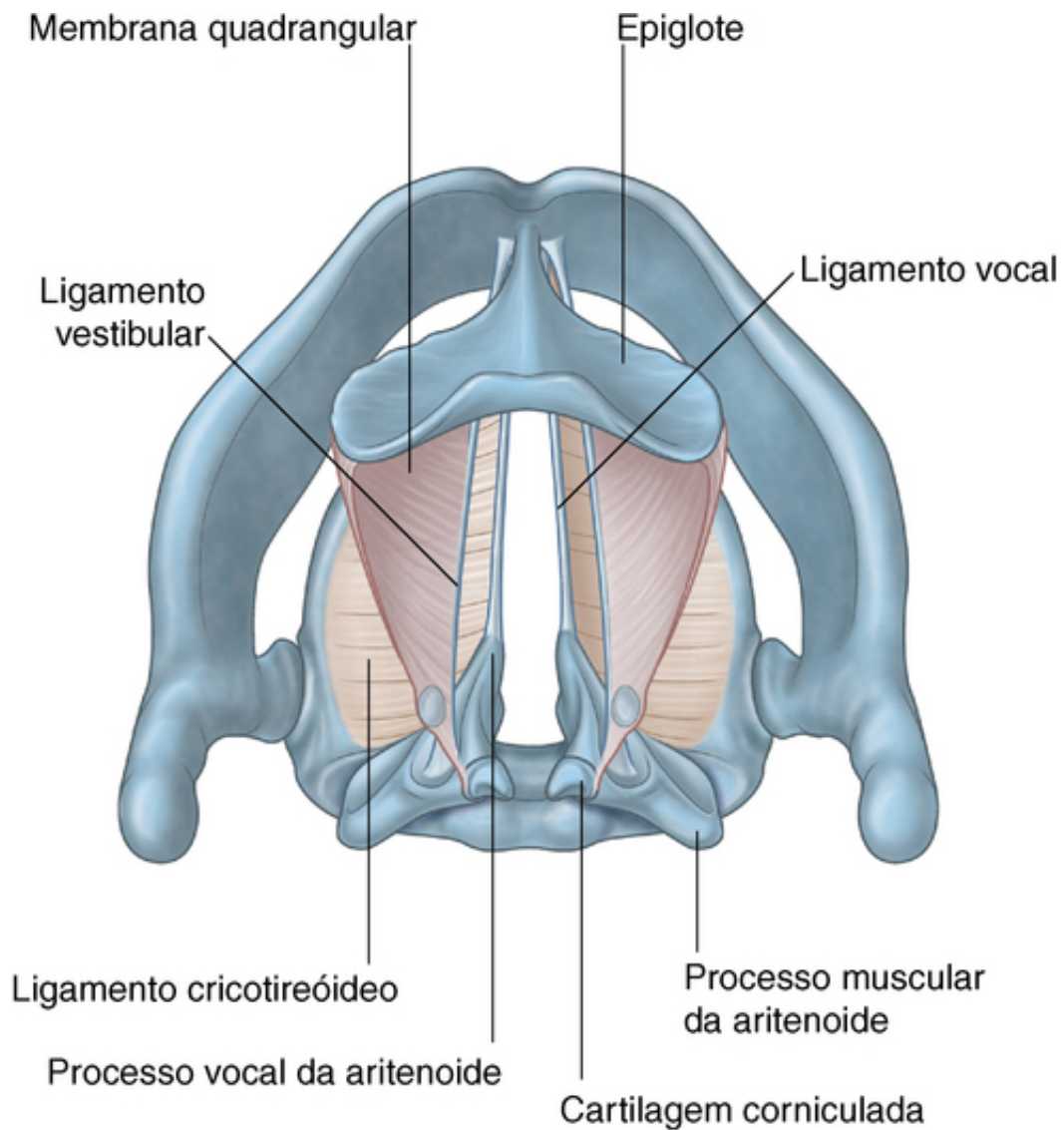


**FIG. 8.213** Membrana quadrangular.

Cada membrana quadrangular tem uma margem superior livre, entre a parte superior da epiglote e a cartilagem corniculada, e uma margem inferior livre. A margem inferior livre se espessa para formar o **ligamento vestibular** sob a **prega vestibular (falsa prega vocal)** da laringe.

O ligamento vestibular se fixa posteriormente à depressão superior na margem anterolateral da cartilagem aritenóidea e anteriormente ao ângulo da cartilagem tireóidea, em um ponto imediatamente superior à fixação do ligamento vocal.

O ligamento vestibular da membrana quadrangular de cada lado está separado do ligamento vocal do ligamento cricotireóideo por um hiato. Como o ligamento vestibular se fixa à superfície anterolateral da cartilagem aritenóidea e o ligamento vocal se fixa ao processo vocal da mesma cartilagem, o ligamento vestibular se situa lateralmente ao ligamento vocal quando visto de cima (Fig. 8.214).

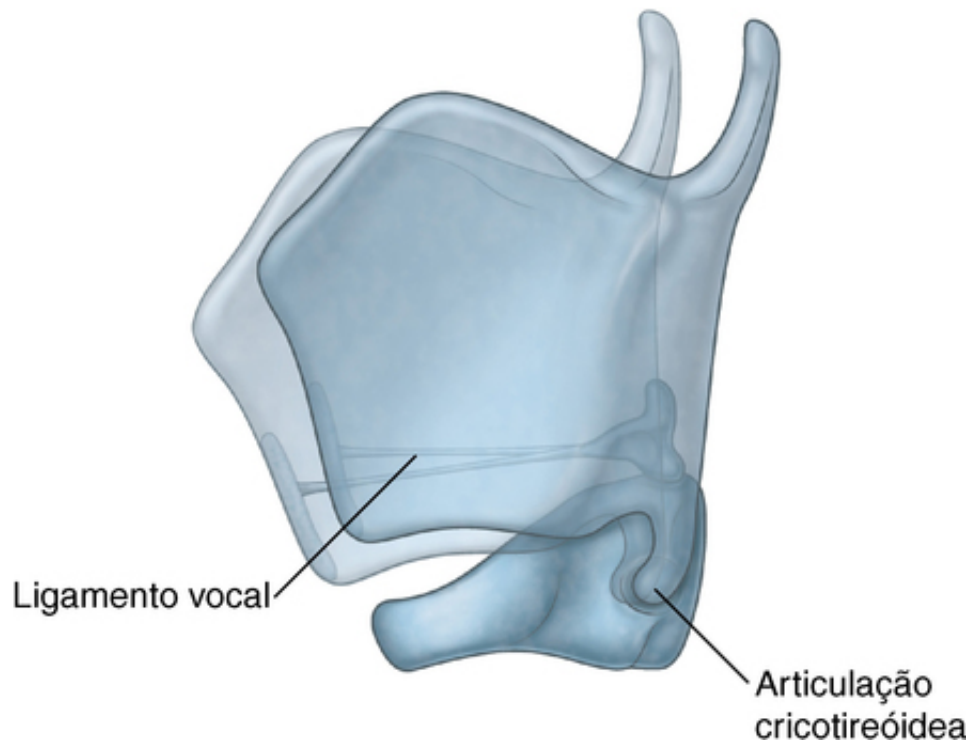


**FIG. 8.214** Membrana fibroelástica da laringe (vista superior).

## Articulações da laringe

### Articulações cricótireóideas

As articulações entre os cornos inferiores da cartilagem tireóideia e a cartilagem cricóideia e entre a cartilagem cricóideia e as cartilagens aritenóideas são sinoviais. Cada uma delas é circundada por uma cápsula reforçada por ligamentos associados. As articulações cricótireóideas possibilitam a movimentação da cartilagem tireóideia para a frente inclinando para baixo sobre a cartilagem cricóideia (Fig. 8.215).

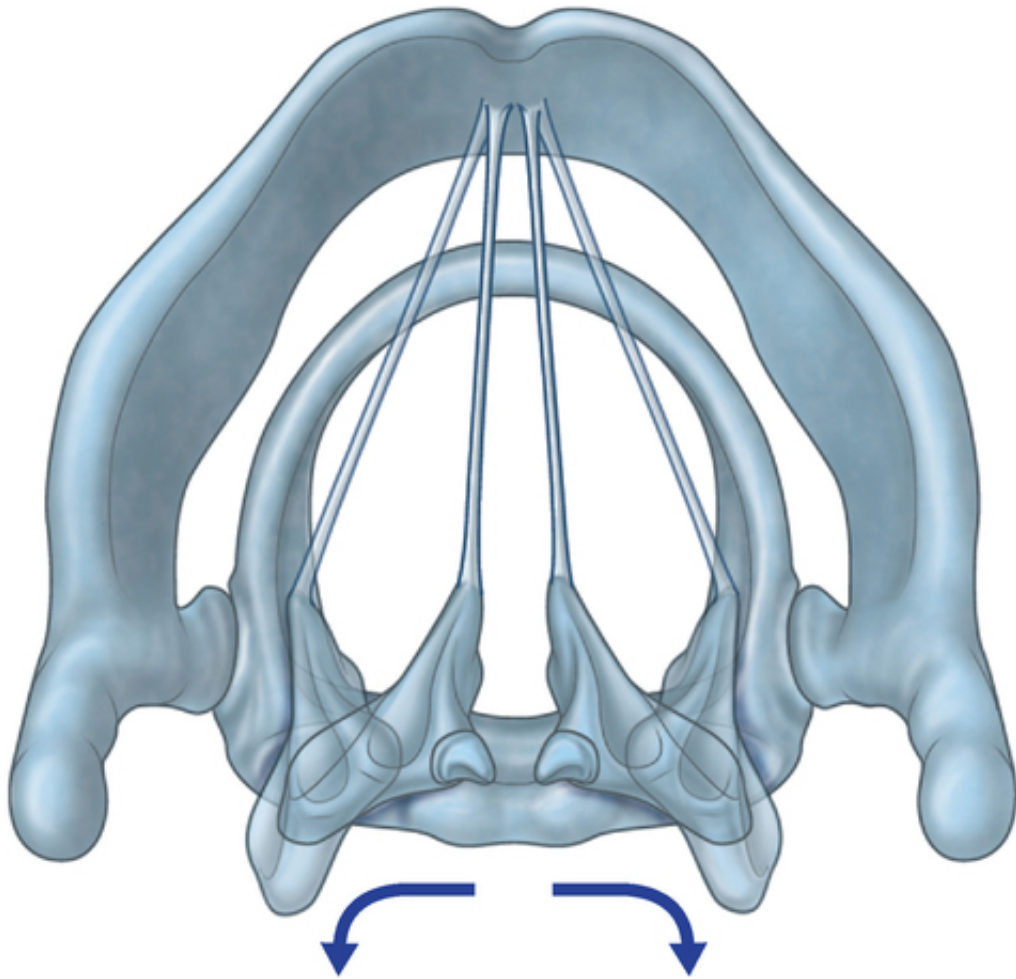


**FIG. 8.215** Movimentos das articulações cricótireóideas.

Pelo fato de os ligamentos vocais passarem entre a superfície posterior do ângulo da cartilagem tireóidea e as cartilagens aritenóideas repousarem sobre a lâmina da cartilagem cricóidea, há o movimento para frente e de rotação para baixo da cartilagem tireóidea sobre a cartilagem cricóidea alongando e tensionando, efetivamente, os ligamentos vocais.

### **Articulações cricoaritenóideas**

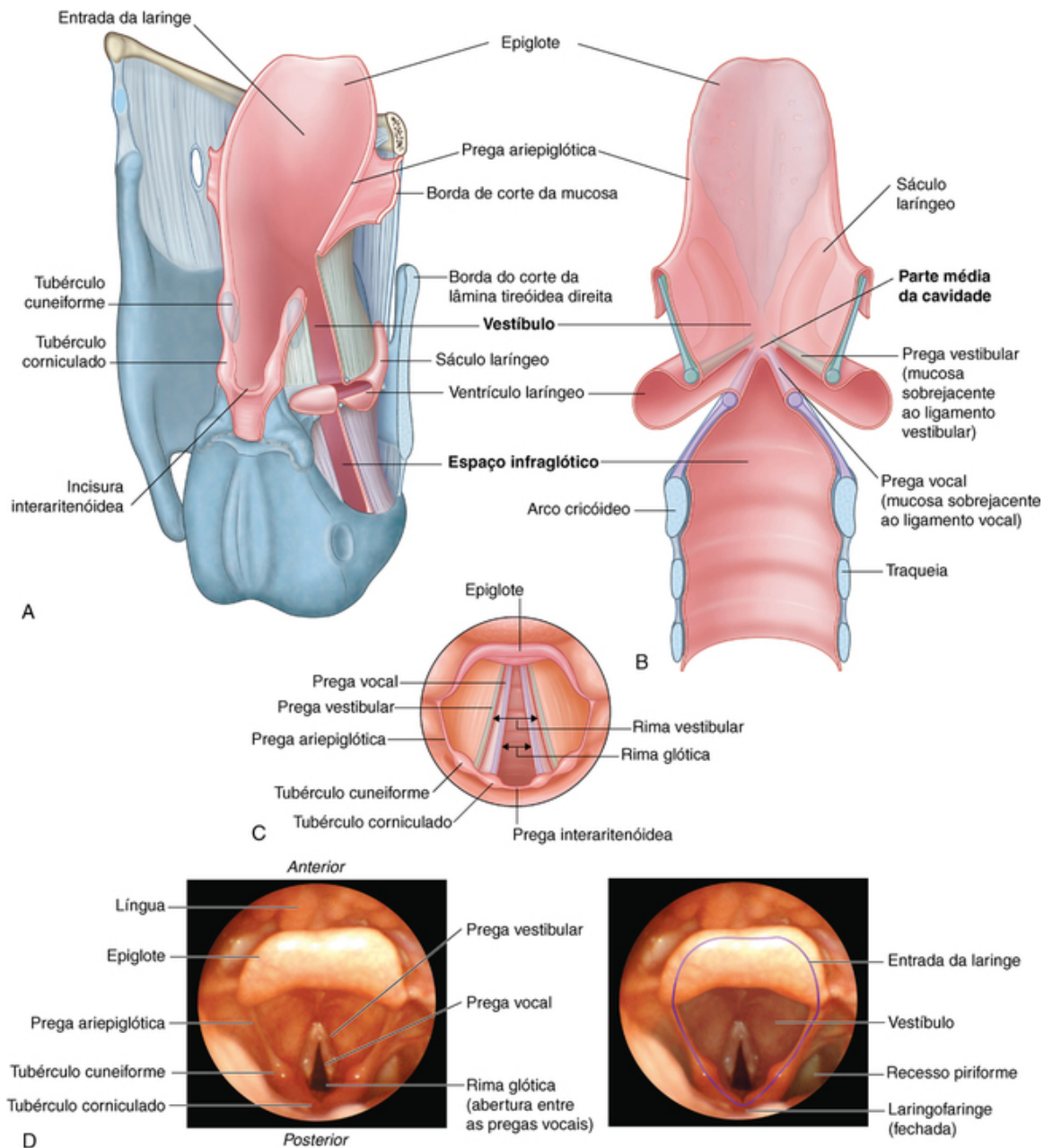
As articulações cricoaritenóideas, entre as faces articulares nas superfícies superolaterais da cartilagem cricóidea e as bases das cartilagens aritenóideas, possibilitam que as cartilagens aritenóideas se afastem ou se aproximem uma das outras e façam uma rotação, de modo que os processos vocais giram em direção à linha mediana ou em direção oposta a ela. Esses movimentos causam a abdução e a adução dos ligamentos vocais (Fig. 8.216).



**FIG. 8.216** Movimentos das articulações cricoaritenóideas.

### **Cavidade da laringe**

A cavidade central da laringe ([Fig. 8.217](#)) é tubular e revestida de mucosa. Sua sustentação arquitetônica é proporcionada pela membrana fibroelástica da laringe e pelas cartilagens da laringe às quais ela está fixada.



**FIG. 8.217** Cavidade da laringe. **A.** Vista posterolateral. **B.** Vista posterior (corte). **C.** Vista superior pela entrada da laringe. **D.** Imagem da laringe com legendas, vista superior.

A abertura superior da cavidade (ádito da laringe) ocorre na borda inferior da faringe, logo abaixo e posteriormente à língua (Fig. 8.217A):

- Sua borda anterior é formada pela mucosa que cobre a margem superior da epiglote.
- Suas bordas laterais são formadas por pregas da mucosa (**pregas ariepiglóticas**), que envolvem as margens superiores das membranas quadrangulares e os tecidos moles adjacentes, e dois tubérculos na margem mais posterolateral do ádito da laringe de cada lado, marcam as posições das cartilagens cuneiforme e corniculada subjacentes.
- Sua borda posterior na linha mediana é formada por uma prega da mucosa que faz uma depressão (**incisura interaritenóidea**) entre os dois tubérculos corniculados.

A abertura inferior da cavidade laríngea é contínua com o lúmen da traqueia, é completamente circundada pela cartilagem cricóidea e tem posição horizontal, em contraste com o ádito da laringe, que é oblíquo e aponta posterossuperiormente para a faringe. Além disso, a abertura inferior está continuamente aberta, enquanto o ádito da laringe pode ser fechado pelo movimento descendente da epiglote.

### Divisão em três grandes regiões



A laringe é dividida em três regiões por dois pares de pregas da mucosa, as pregas vestibulares e as pregas vocais, as quais projetam-se medialmente das paredes laterais da cavidade laríngea. Essas estruturas a contraem e a dividem em três grandes regiões – o vestíbulo, a câmara média e a cavidade infraglottica (Fig. 8.217B):

- O **vestíbulo** é a câmara superior da cavidade da laringe, entre o ádito da laringe e as pregas vestibulares, que envolvem os ligamentos vestibulares e os tecidos moles associados.
- A parte média da cavidade da laringe é muito fina e fica entre as pregas vestibulares acima e as pregas vocais abaixo.
- A **cavidade infraglottica** é a câmara mais inferior da cavidade da laringe e fica entre as pregas vocais (que envolvem os ligamentos vocais e tecidos moles associados) e a abertura inferior da laringe.

### Ventrículos e sáculos da laringe

A mucosa da cavidade média de cada lado faz saliência lateralmente pelo hiato entre os ligamentos vestibulares e vocais, produzindo um espaço expandido em forma de vala (**ventrículo da laringe**) (Fig. 8.217A). Uma extensão tubular alongada de cada ventrículo (sáculo da laringe) se projeta anterossuperiormente entre a prega vestibular e a cartilagem tireóidea e pode chegar até a altura da parte superior dessa cartilagem. Nas paredes desses sáculos da laringe se encontram numerosas glândulas de muco. O muco secretado nos sáculos lubrifica as pregas vocais.

### Rima do vestíbulo e rima da glote

Quando vista de cima (Fig. 8.217C e D), há uma abertura triangular (**rima do vestíbulo**) entre as duas pregas vestibulares na entrada da câmara média da cavidade da laringe. O ápice da abertura é anterior e sua base é formada pela parede posterior da cavidade laríngea.

Inferiormente às pregas vestibulares, as pregas vocais (pregas vocais verdadeiras) e partes adjacentes recobertas de mucosa das cartilagens aritenóideas formam as paredes laterais de uma abertura triangular semelhante, porém mais estreita (**rima da glote** entre as duas pregas vocais adjacentes). Essa abertura separa a câmara média, na sua parte acima da cavidade infraglottica, que se situa abaixo. A base dessa abertura triangular é formada pela prega da mucosa (**prega interaritenóidea**), na parte inferior da incisura aritenóidea.

Tanto a rima da glote quanto a rima do vestíbulo podem ser abertas e fechadas pelo movimento das cartilagens aritenóideas e das membranas fibroelásticas associadas.

### Músculos intrínsecos

Os músculos intrínsecos da laringe (Tabela 8.19) ajustam a tensão nos ligamentos vocais, abrem e fecham a rima da glote, controlam as dimensões internas do vestíbulo, fecham a rima do vestíbulo e facilitam o fechamento do ádito da laringe. Eles fazem isso principalmente:

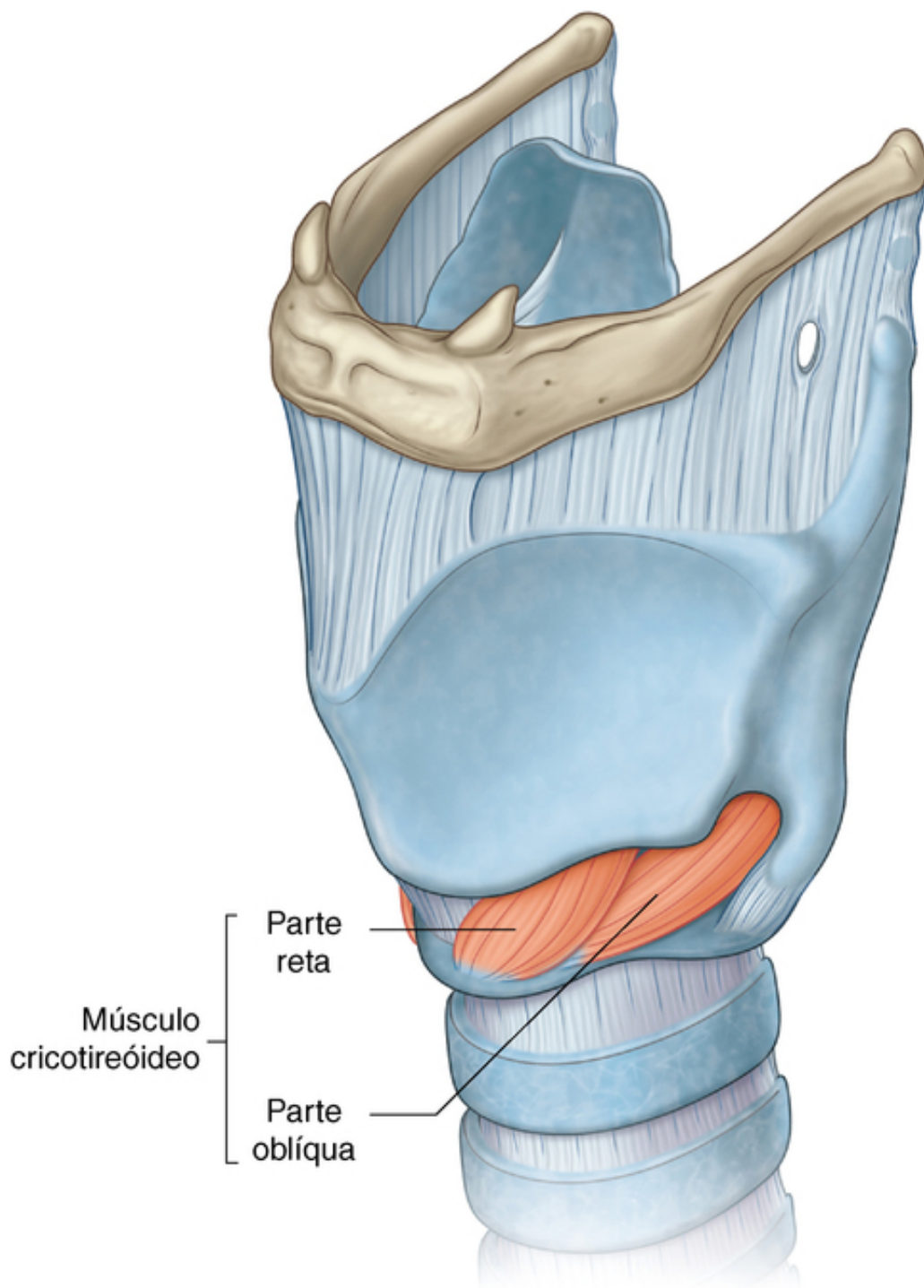
**Tabela 8.19****Músculos intrínsecos da laringe**

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Cricotireóideo	Margem anterolateral do arco da cartilagem cricóidea	Parte oblíqua — corno inferior da cartilagem tireóidea; parte reta — margem inferior da cartilagem tireóidea	Ramo externo do nervo superior da larínve do nervo vago [X]	Rotação da cartilagem tireóidea para frente e para baixo na cartilagem cricotireóidea
Cricoaritenóideo posterior	Depressão oval na superfície posterior da lâmina da cartilagem cricóidea	Superfície posterior do processo muscular da cartilagem aritenóidea	Ramo laríngeo recorrente do nervo vago [X]	Abdução e rotação externa da cartilagem aritenóidea. Os músculos cricoaritenóideos posteriores são os abdutores principais das pregas vocais. Isto é, são os principais responsáveis pela abertura da rima da glote
Cricoaritenóideo lateral	Borda superior do arco da cartilagem cricóidea	Margem anterior do processo muscular da cartilagem aritenóidea	Ramo laríngeo recorrente do nervo vago [X]	Rotação interna da cartilagem aritenóidea e adução das pregas vocais
Aritenóideo transversos	Margem lateral da superfície posterior da cartilagem aritenóidea	Margem lateral da superfície posterior da cartilagem aritenóidea posterior	Ramo laríngeo recorrente do nervo vago [X]	Adução das cartilagens aritenóideas
Aritenóideo oblíquo	Margem posterior do processo muscular da cartilagem aritenóidea	Borda posterior do ápice da cartilagem aritenóidea adjacente; estende-se para a prega ariepiglótica	Ramo laríngeo recorrente do nervo vago [X]	Esfíncter da entrada da laringe
Tireoaritenóideo	Ângulo da tireoide e ligamento cricotireoide adjacente	Margem anterolateral da cartilagem aritenóidea; algumas fibras continuam nas pregas ariepiglóticas para a margem da epiglote	Ramo laríngeo recorrente do nervo vago [X]	Esfíncter do vestíbulo e da entrada da laringe
Vocais	Superfície lateral dos processos vocais da cartilagem aritenóidea	Ligamento vocal e ângulo da tireoide	Ramo laríngeo recorrente do nervo vago [X]	Ajusta a tensão nas pregas vocais

- agindo sobre as articulações cricotireóideas e cricoaritenóideas;
- ajustando a distância entre a epiglote e as cartilagens aritenóideas;
- tracionando diretamente os ligamentos vocais; e
- forçando, em direção à linha mediana, os tecidos moles associados às membranas quadrangulares e aos ligamentos vestibulares.

### Músculos cricotireóideos

Os **músculos cricotireóideos**, em forma de leque, se fixam nas superfícies anterolaterais do arco da cartilagem cricóidea e se expandem superior e posteriormente para se fixar na cartilagem tireóidea (Fig. 8.218).



**FIG. 8.218** Músculo cricotireóideo.

Cada músculo é formado por uma parte oblíqua e uma parte reta:

- A **parte oblíqua** segue em uma direção posterior, a partir do arco da cartilagem cricóidea até o corno inferior da cartilagem tireóidea.
- A **parte reta** passa mais verticalmente ao arco da cartilagem cricóidea até a margem posteroinferior da lâmina da cartilagem tireóidea.

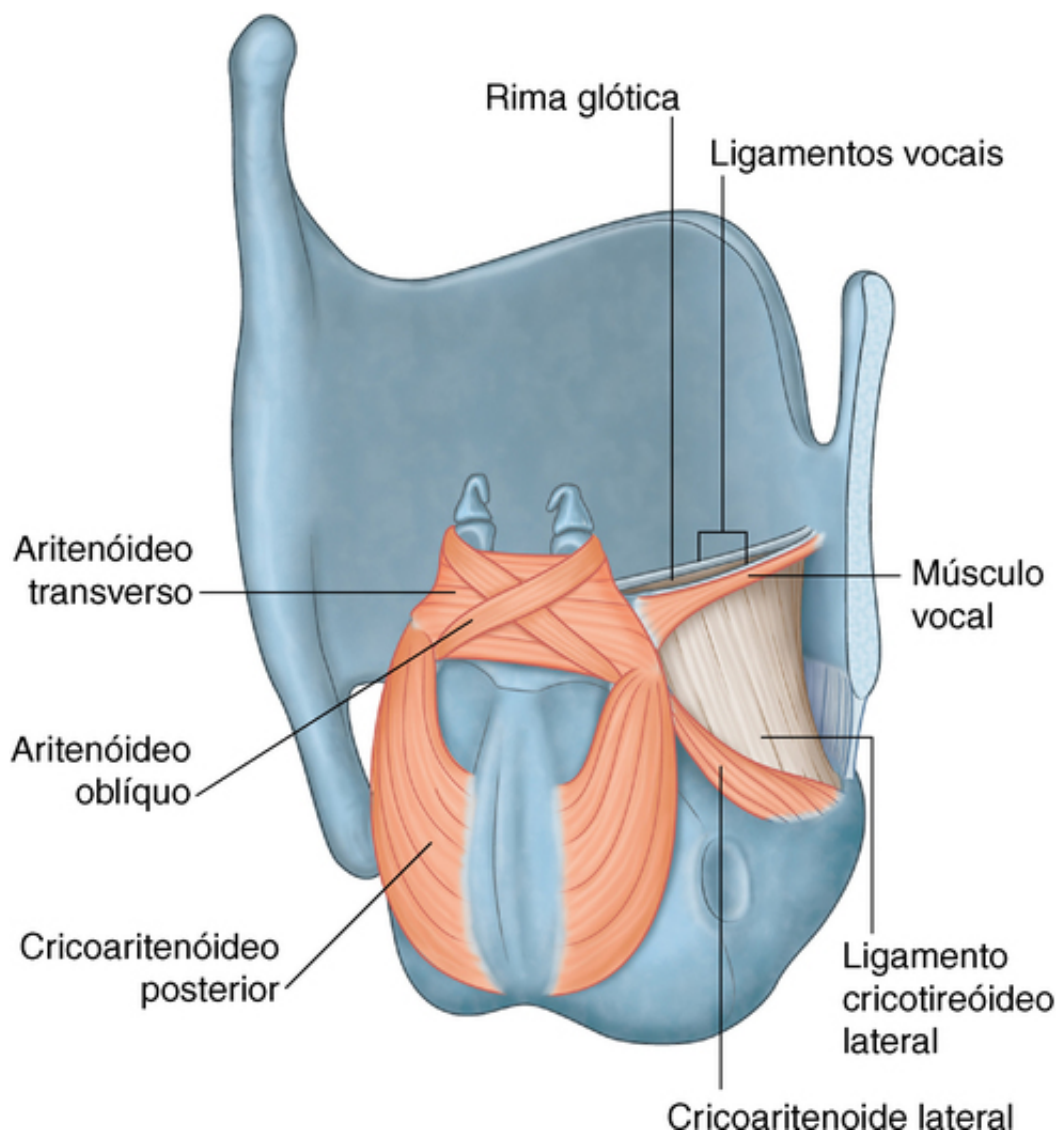
Os músculos cricotireóideos movem as articulações cricotireóideas. Eles puxam a cartilagem tireóidea para frente e fazem com que ela descreva uma rotação para baixo, em relação à cartilagem cricóidea. Essas ações

alongam as pregas vocais.

Os músculos cricotireóideos são os únicos músculos intrínsecos da laringe inervados pelos nervos laríngeos superiores, ramos do nervo vago [X]. Todos os outros músculos intrínsecos são inervados pelos nervos laríngeos recorrentes dos ramos do nervo vago [X].

### Músculos cricoaritenóideos posteriores

Há um **músculo cricoaritenóideo posterior** direito e um esquerdo (Fig. 8.219). As fibras de cada músculo se originam de uma grande depressão rasa na superfície posterior da lâmina da cartilagem cricóidea e seguem superior e lateralmente para convergir sobre os processos musculares da cartilagem aritenóidea.



**FIG. 8.219** Músculo cricoaritenóideo, músculos aritenóideos oblíquo e transverso e músculos vocais.

Os músculos cricoaritenóideos posteriores efetuam a abdução e a rotação lateral das cartilagens aritenóideas, abrindo assim a rima da glote. Esses músculos são os abdutores principais das pregas vocais. Eles são inervados pelos nervos laríngeos recorrentes dos ramos do nervo vago [X].

### Músculos cricoaritenóideos laterais

O **músculo cricoaritenóideo lateral** de cada lado se origina da superfície superior do arco da cartilagem cricóidea e se dirige, posterior e superiormente, para se inserir no processo muscular da cartilagem aritenóidea (Fig. 8.219).

Os músculos cricoaritenóideos laterais efetuam a rotação medial das cartilagens aritenóideas. Esses

movimentos acarretam pregas vocais aduzidas (fechadas).

Os músculos tireoaritenóideos são inervados pelos nervos laríngeos recorrentes dos ramos do nervo vago [X].

### Músculo aritenóideo transverso

O **músculo aritenóideo transverso**, único, cobre a distância entre as margens laterais adjacentes das cartilagens aritenóideas e as superfícies posteriores dessas cartilagens (Fig. 8.219). Ele efetua a adução das cartilagens aritenóideas e é inervado pelos nervos laríngeos recorrentes dos ramos do nervo vago [X].

### Músculos aritenóideos oblíquos

Cada um dos **músculos aritenóideos oblíquos** vai da superfície posterior do processo muscular de uma cartilagem aritenóidea ao ápice da cartilagem aritenóidea do outro lado (Fig. 8.219). Algumas fibras do músculo continuam lateralmente em torno da margem da cartilagem aritenóidea e pela prega ariepiglótica, na qual continuam como a **parte ariepiglótica** do músculo (Fig. 8.220).

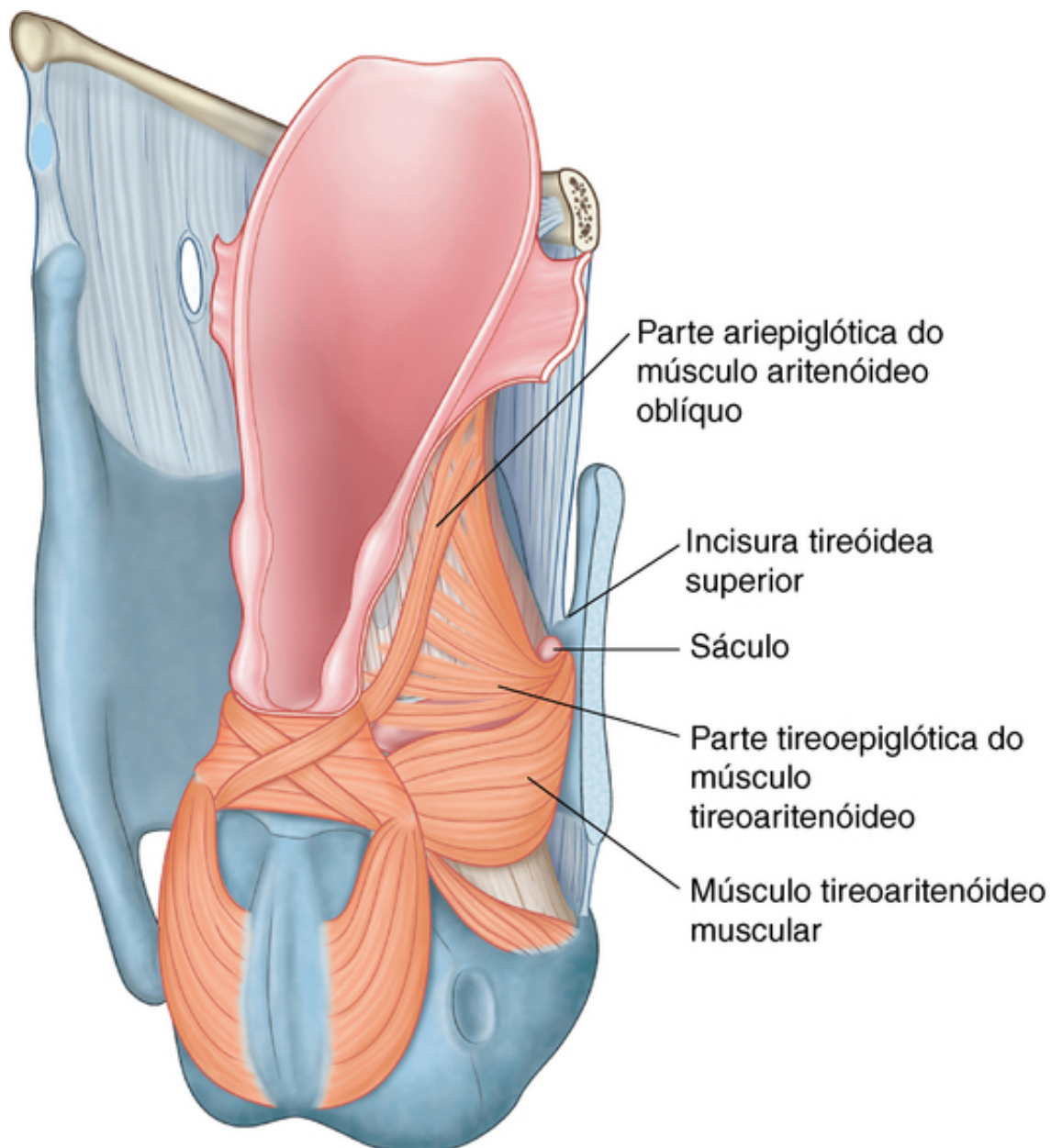


FIG. 8.220 Músculo tireoaritenóideo.

Os músculos aritenóideos oblíquos podem estreitar o ádito da laringe por diminuir a distância entre as



cartilagens aritenóideas e a epiglote. Eles são inervados pelos nervos laríngeos recorrentes dos ramos do nervo vago [X].

### Vocais

Os **músculos vocais** são músculos alongados laterais e paralelos a cada ligamento vocal (Fig. 8.219). As fibras de cada músculo se fixam posteriormente na superfície lateral do processo vocal e na depressão adjacente, na superfície anterolateral da cartilagem aritenóidea, e se inserem anteriormente, ao longo do ligamento vocal do ângulo da cartilagem tireóidea.

Os músculos vocais ajustam a tensão nas pregas vocais e são inervados pelos nervos laríngeos recorrentes dos ramos do nervo vago [X].

### Músculos tireoaritenóideos

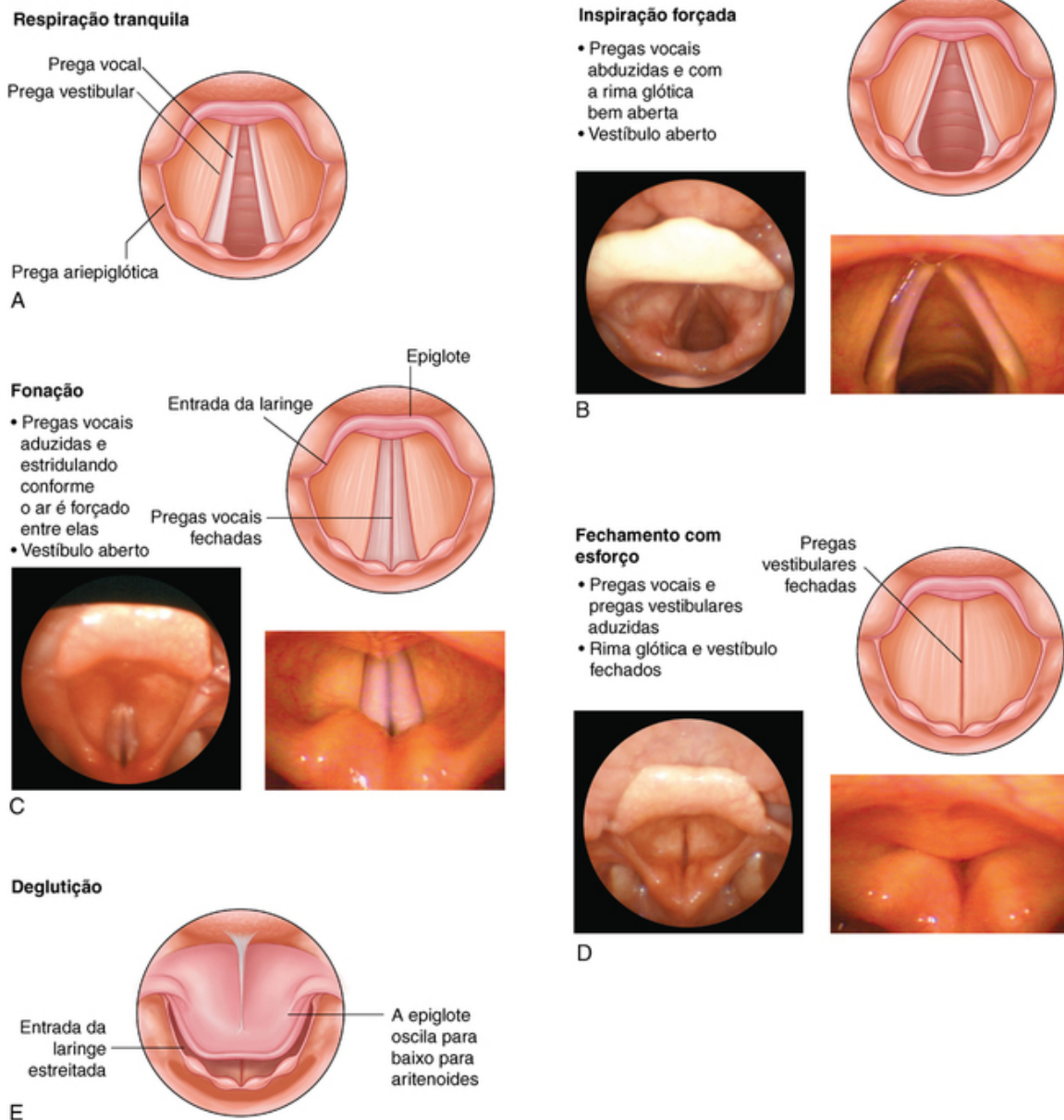
Os dois **músculos tireoaritenóideos** são músculos achatados largos e são laterais à membrana fibroelástica da laringe e aos ventrículos e sáculos da laringe (Fig. 8.220). Cada músculo vai de uma linha de origem vertical, na metade inferior do ângulo da cartilagem tireóidea e a superfície externa adjacente do ligamento cricotireóideo, até a superfície anterolateral da cartilagem aritenóidea. Algumas fibras podem continuar até a prega ariepiglótica e chegar à margem da epiglote. Essas fibras são a **parte tireoepiglótica** do músculo.

Como são largos e se situam lateralmente à membrana quadrangular, os músculos tireoaritenóideos agem como um esfíncter do vestíbulo, empurrando os tecidos moles medialmente aos músculos em direção à linha mediana. Os músculos também estreitam o ádito da laringe por empurrar as cartilagens aritenóideas enquanto puxam simultaneamente a epiglote em direção às cartilagens aritenóideas.

Os músculos tireoaritenóideos são inervados pelos nervos laríngeos recorrentes dos ramos do nervo vago [X].

### Funções da laringe

A laringe é um esfíncter elaborado para o trato respiratório inferior e proporciona um mecanismo para a produção de sons. O ajuste do tamanho da cavidade central da laringe decorre de alterações nas dimensões da rima da glote, da rima do vestíbulo, do vestíbulo e do ádito da laringe (Fig. 8.221). Essas alterações são consequentes a ações de músculos e à mecânica da laringe.



**FIG. 8.221** Função da laringe. **A.** Respiração normal. **B.** Respiração forçada. **C.** Fonação. **D.** Fechamento com esforço. **E.** Deglutição.

## Respiração

Durante a respiração normal, o ádito da laringe, o vestíbulo, a rima do vestíbulo e a rima da glote estão abertos. As cartilagens aritenóideas estão abduzidas, e a rima da glote se encontra em forma triangular (Fig. 8.221A). Durante a inspiração forçada (Fig. 8.221B), as cartilagens aritenóideas estão em rotação lateral, principalmente pela ação dos músculos cricoaritenóideos posteriores. Em consequência disso, as pregas vocais estão em abdução e a rima da glote se alarga a uma forma romboide, o que aumenta efetivamente o diâmetro da via aérea da laringe.

## Fonação

À fonação, as cartilagens aritenóideas e as pregas vocais estão em adução e o ar é forçado através da rima da glote fechada (Fig. 8.221C). Essa ação faz as pregas vocais vibrarem umas contra as outras e produzir sons, que podem ser modificados então pelas partes superiores da via aérea e da cavidade oral. A tensão nas pregas vocais pode ser ajustada pelos músculos vocais e cricotireóideos.

## Fechamento sob esforço

O fechamento sob esforço da laringe (Fig. 8.221D) ocorre quando o ar é retido na cavidade torácica para

estabilizar o tronco, como ao se levantar um peso ou como parte do mecanismo para aumentar a pressão intra-abdominal. Durante o fechamento sob esforço, a rima da glote é totalmente fechada, assim como a rima do vestíbulo e as partes inferiores do vestíbulo. A consequência disso é o fechamento total da via aérea.

## Deglutição

Durante a deglutição, a rima da glote, a rima do vestíbulo e o vestíbulo são fechados, e o ádito da laringe é estreitado. Além disso, a laringe é movida para cima e para frente. Essa ação faz a epiglote mover-se para baixo, em direção às cartilagens aritenóideas, e assim, estreitar ou fechar efetivamente o ádito da laringe (Fig. 8.221E). O movimento para cima e para frente da laringe também abre o esôfago, que está fixado na margem posterior da lâmina da cartilagem cricóidea. Conjuntamente, essas ações impedem que alimentos sólidos e líquidos entrem na via aérea e facilitam seu movimento através do recesso piriforme para dentro do esôfago.

## Na clínica

### Traqueostomia

Uma traqueostomia é um procedimento em que é feito um orifício na traqueia e é inserido um tubo para permitir a ventilação.

Em situações de emergência, uma traqueostomia é realizada quando há obstrução da laringe em consequência da inalação de um corpo estranho, edema grave secundário à reação anafilática ou traumatismo grave da cabeça e do pescoço.

Em situações de emergência, o ligamento cricotireóideo pode ser identificado por palpação simples, e uma pequena agulha pode ser inserida para se estabelecer uma via aérea. Esse procedimento é denominado “cricotireotomia”.

A situação típica em que uma traqueostomia é realizada é na atmosfera calma de uma sala de operação. Uma pequena incisão transversa é feita no terço anterior inferior do pescoço. Os músculos infra-hióideos são desviados lateralmente, e a traqueia pode ser visualizada facilmente. Ocasionalmente, se torna necessário dividir o istmo da glândula tireoide. Faz-se uma incisão nos segundo e terceiro anéis traqueais e insere-se um pequeno tubo de traqueostomia.

Depois de permanecer aberta pelo tempo necessário, a traqueostomia é simplesmente removida. O orifício pelo qual o tubo de traqueostomia foi inserido se fecha quase que inevitavelmente, sem nenhuma intervenção.

Os pacientes com traqueostomia por um período longo são incapazes de vocalizar porque não passa nenhum ar pelas pregas vocais.

## Na clínica

### Laringoscopia

A laringoscopia é um procedimento médico utilizado para examinar a laringe. As funções do exame incluem a avaliação de pacientes com dificuldades para engolir, avaliação das pregas vocais e avaliação da laringe quanto à presença de tumores, massas ou de voz fraca.

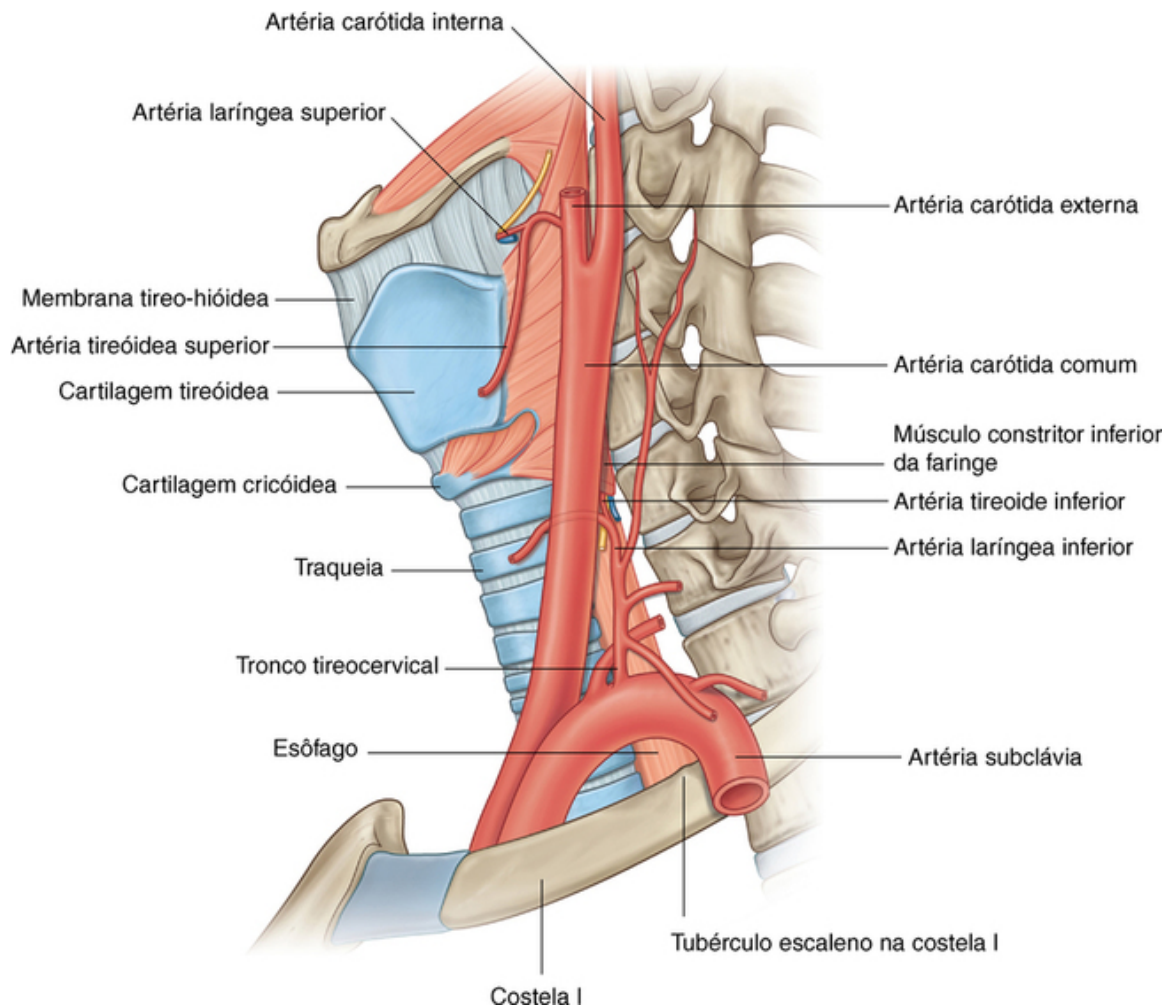
A laringe é geralmente visualizada por dois métodos. A laringoscopia indireta, que envolve a passagem de um pequeno espelho em uma haste (similar a um espelho dentário) dentro da parte oral da faringe, permitindo visualização indireta. A laringoscopia direta pode ser realizada utilizando um dispositivo com uma ponta metálica curvada, mantendo a língua e a epiglote pressionadas e permitindo a inspeção direta da laringe. Esse procedimento pode ser realizado apenas em pacientes inconscientes ou em pacientes que tenham perdido o reflexo de ânsia. Outros métodos de exame incluem a passagem de endoscópios de fibra óptica pela cavidade oral ou pela cavidade nasal.

## Vasos

### Artérias

O suprimento sanguíneo mais importante à laringe é realizado pelas artérias laríngea superior e laríngea

inferior (Fig. 8.222):



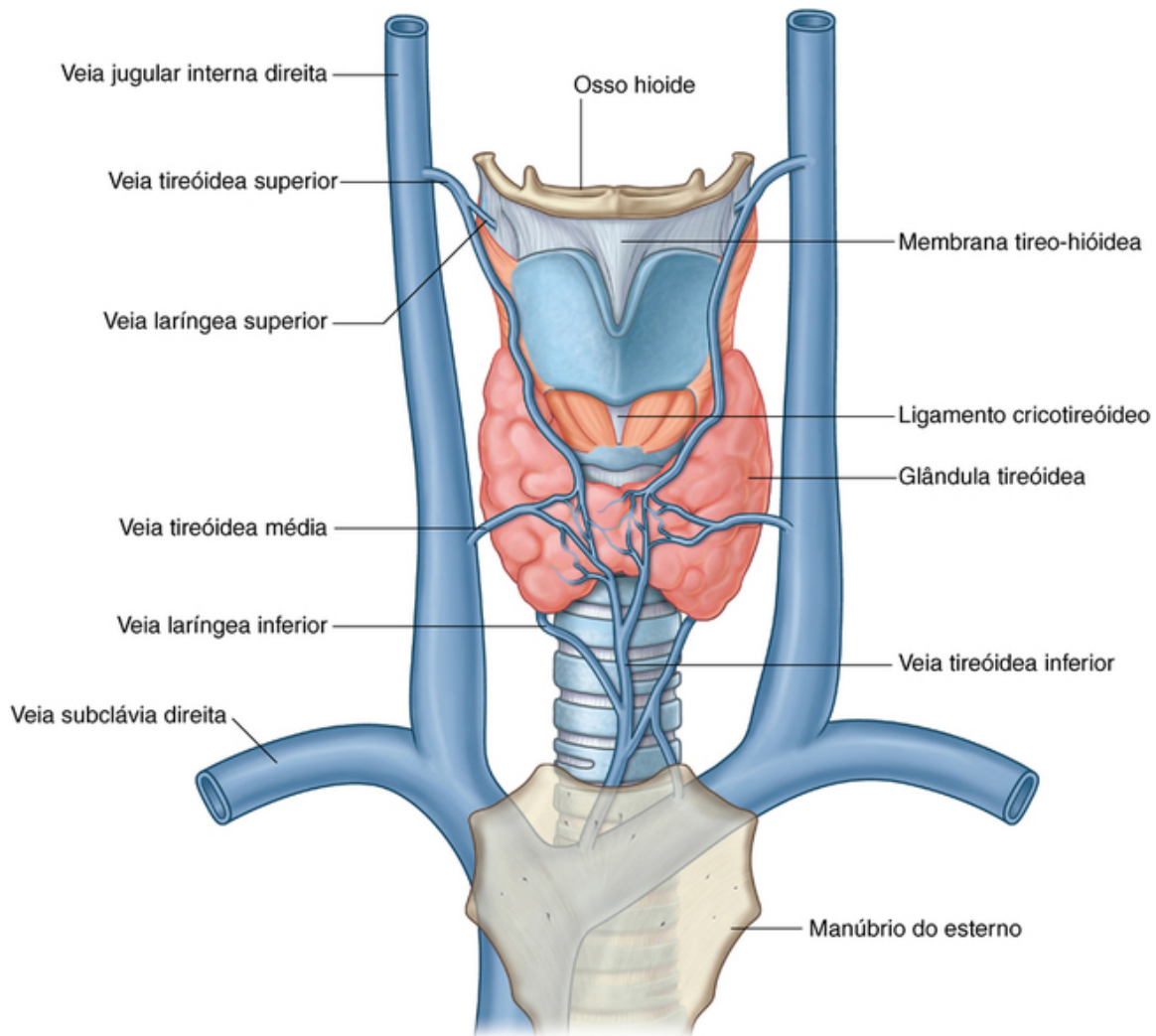
**FIG. 8.222** Suprimento arterial da laringe, vista superior esquerda.

- A **artéria laríngea superior** se origina próximo da margem superior da cartilagem tireóidea, a partir do ramo superior da artéria carótida externa, e acompanha o ramo interno do nervo laríngeo superior através da membrana tireo-hióidea até chegar à laringe.
- A **artéria laríngea inferior** se origina da artéria tireóidea inferior do tronco tireocervical da artéria subclávia, bem embaixo no pescoço, e sobe, com o nervo laríngeo recorrente, pelo sulco entre o esôfago e a traqueia – ela entra na laringe passando profundamente à margem do músculo constritor inferior da faringe.

### Veias

As veias que drenam a laringe acompanham as artérias:

- As **veias laríngeas superiores** drenam para veias tireóideas superiores, que drenam, por sua vez, para as veias jugulares internas (Fig. 8.223).



**FIG. 8.223** Drenagem venosa da laringe, vista anterior.

- As **veias laríngeas inferiores** drenam para as veias tireóideas inferiores, que drenam para a veia braquiocéfálica esquerda.

### Vasos linfáticos

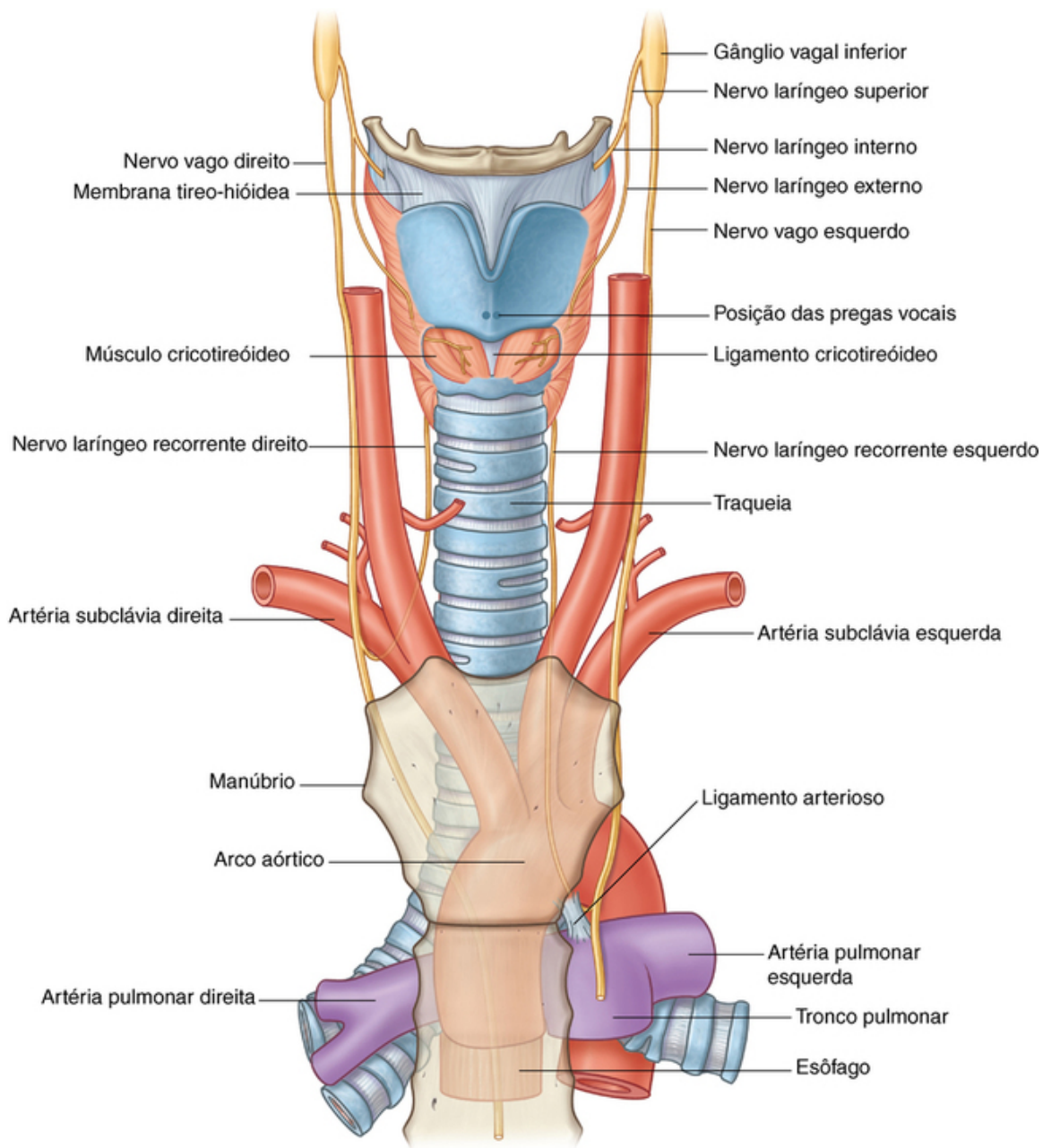
Os vasos linfáticos drenam regiões acima e abaixo das pregas vocais:

- Aqueles acima das pregas vocais acompanham a artéria laríngea superior e terminam em linfonodos cervicais profundos associados à bifurcação da artéria carótida comum.
- Aqueles abaixo das pregas vocais drenam para linfonodos profundos associados à artéria tireóidea inferior ou para linfonodos associados à parte anterior do ligamento cricotireóideo ou à parte superior da traqueia.

### Nervos

A inervação sensitiva e motora da laringe se dá por dois ramos dos nervos vagos [X] – os nervos laríngeos superiores e os nervos laríngeos recorrentes (Fig. 8.224).





**FIG. 8.224** Inervação da laringe.

### Nervos laríngeos superiores

Os **nervos laríngeos superiores** se originam dos gânglios vagais inferiores, em um nível bem alto do pescoço (Fig. 8.224). Eles descem de cada lado medialmente à artéria carótida interna e se dividem em **ramos interno e externo**, logo acima do nível do corno superior do osso hioide:

- O ramo externo (nervo laríngeo externo) desce ao longo da parede lateral da faringe, para suprir e penetrar o constritor inferior da faringe, e termina suprimdo o músculo cricotireóideo.
- O ramo interno (nervo laríngeo interno) passa anteroinferiormente para penetrar na membrana tireo-hióidea – ele é principalmente sensitivo e supre a cavidade da laringe inferiormente até o nível das pregas vocais.

### Nervos laríngeos recorrentes

Os nervos laríngeos recorrentes são (Fig. 8.224):

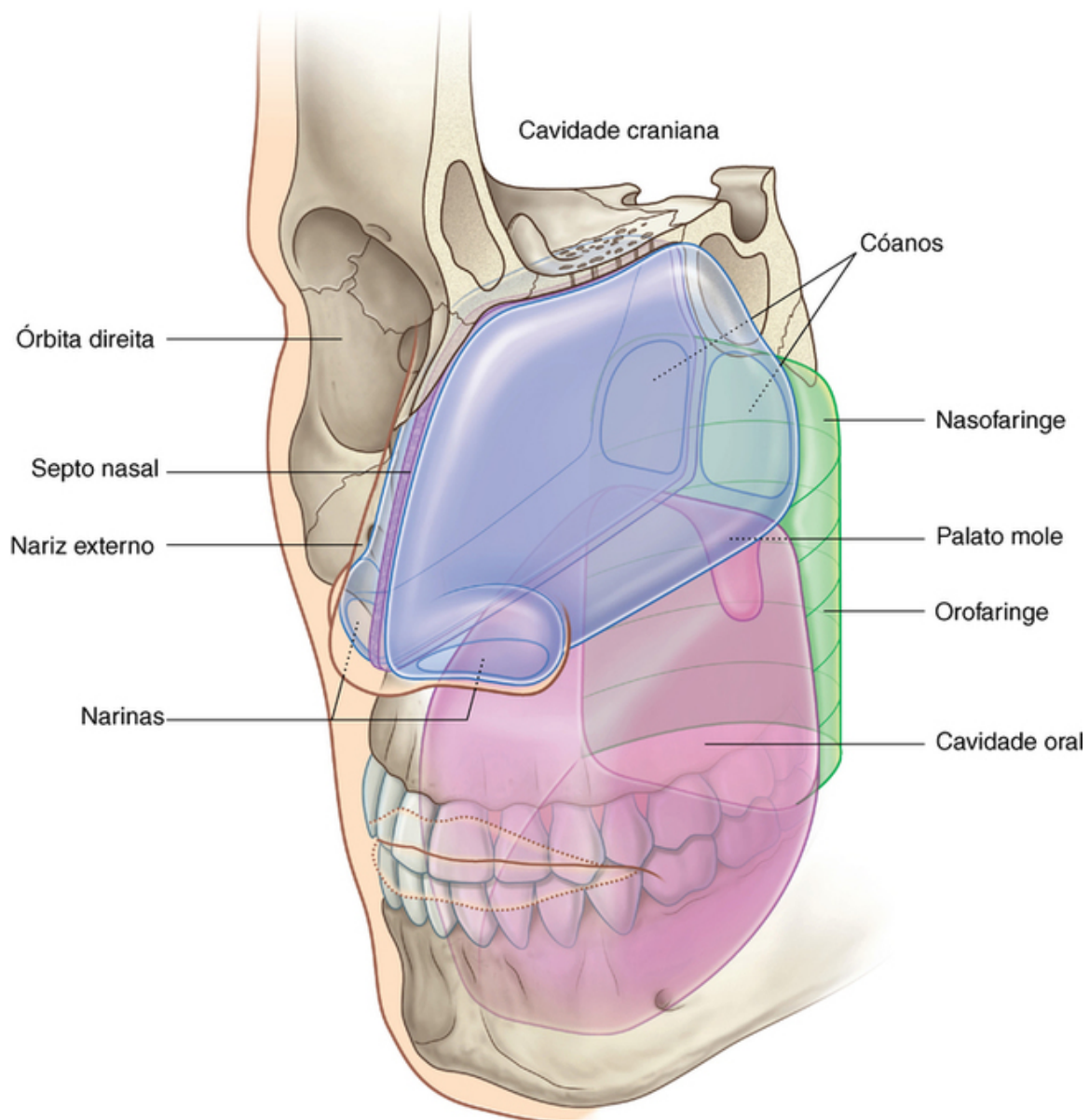
- sensitivos à cavidade da laringe, abaixo do nível das pregas vocais; e
- motores a todos os músculos intrínsecos da laringe, exceto o cricotireóideo.

O nervo laríngeo recorrente esquerdo se origina do tórax, enquanto o nervo laríngeo recorrente direito se

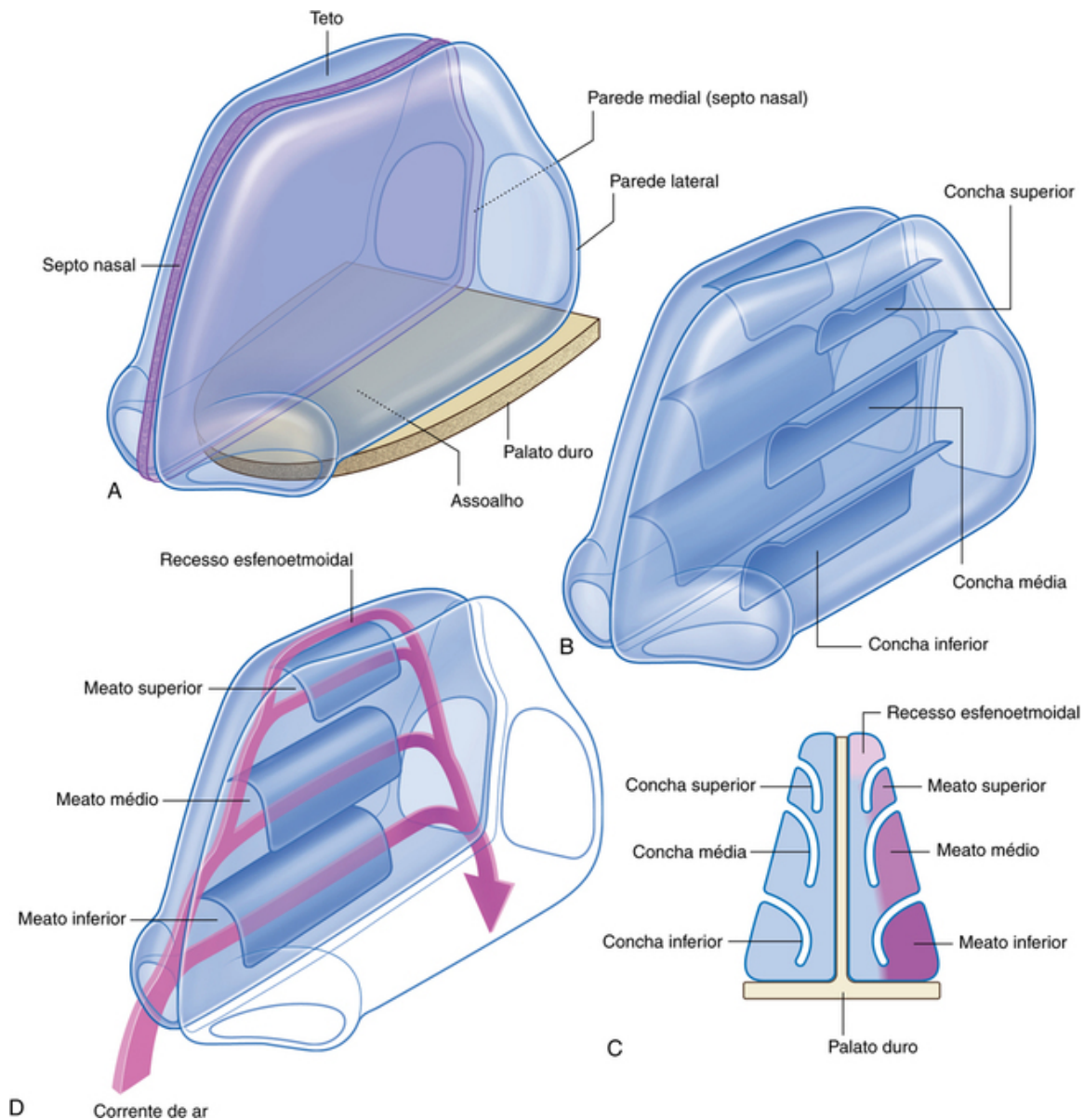
origina da raiz do pescoço. Ambos os nervos sobem geralmente pelo pescoço, no sulco entre o esôfago e a traqueia, e entram na laringe profundamente à margem do constritor inferior. Eles podem se dirigir medialmente, lateralmente ou através do ligamento lateral da glândula tireoide, que fixa a glândula tireoide à traqueia e à parte inferior da cartilagem cricóide de cada lado.

## Cavidades nasais

As duas cavidades nasais se situam nas partes mais superiores do trato respiratório e contêm os receptores olfatórios. Elas são espaços em forma de cunha alongados, com uma base inferior larga e um ápice superior estreito (Figs. 8.225 e 8.226) e são mantidas abertas por um arcabouço ósseo que consiste principalmente em osso e cartilagem.



**FIG. 8.225** Cavidades nasais (vista anterolateral). Relação com outras cavidades.



**FIG. 8.226** Cavidades nasais. **A.** Assoalho, teto e paredes laterais. **B.** Conchas nas paredes laterais. **C.** Secção coronal. **D.** Vias aéreas na cavidade nasal direita.

As regiões anteriores menores das cavidades são circundadas pela parte externa do nariz, enquanto as regiões posteriores maiores são mais centrais no crânio. As aberturas anteriores das cavidades nasais são as narinas, que se abrem na superfície inferior do nariz. As aberturas posteriores são os cóanos, que se abrem na parte nasal da faringe.

As cavidades nasais são separadas:

- uma da outra por um septo nasal na linha mediana;
- da cavidade oral abaixo pelo palato duro; e
- da cavidade do crânio acima por partes dos ossos frontal, etmoide e esferoide.

Lateralmente às cavidades nasais encontram-se as órbitas.

Cada cavidade nasal tem assoalho, teto, parede medial e parede lateral (Fig. 8.226A).

## Parede lateral

A parede lateral se caracteriza por três saliências ósseas curvas (conchas), que estão uma sobre a outra e se projetam medial e inferiormente através da cavidade nasal (Fig. 8.226B). As margens medial, anterior e posterior das conchas são livres.

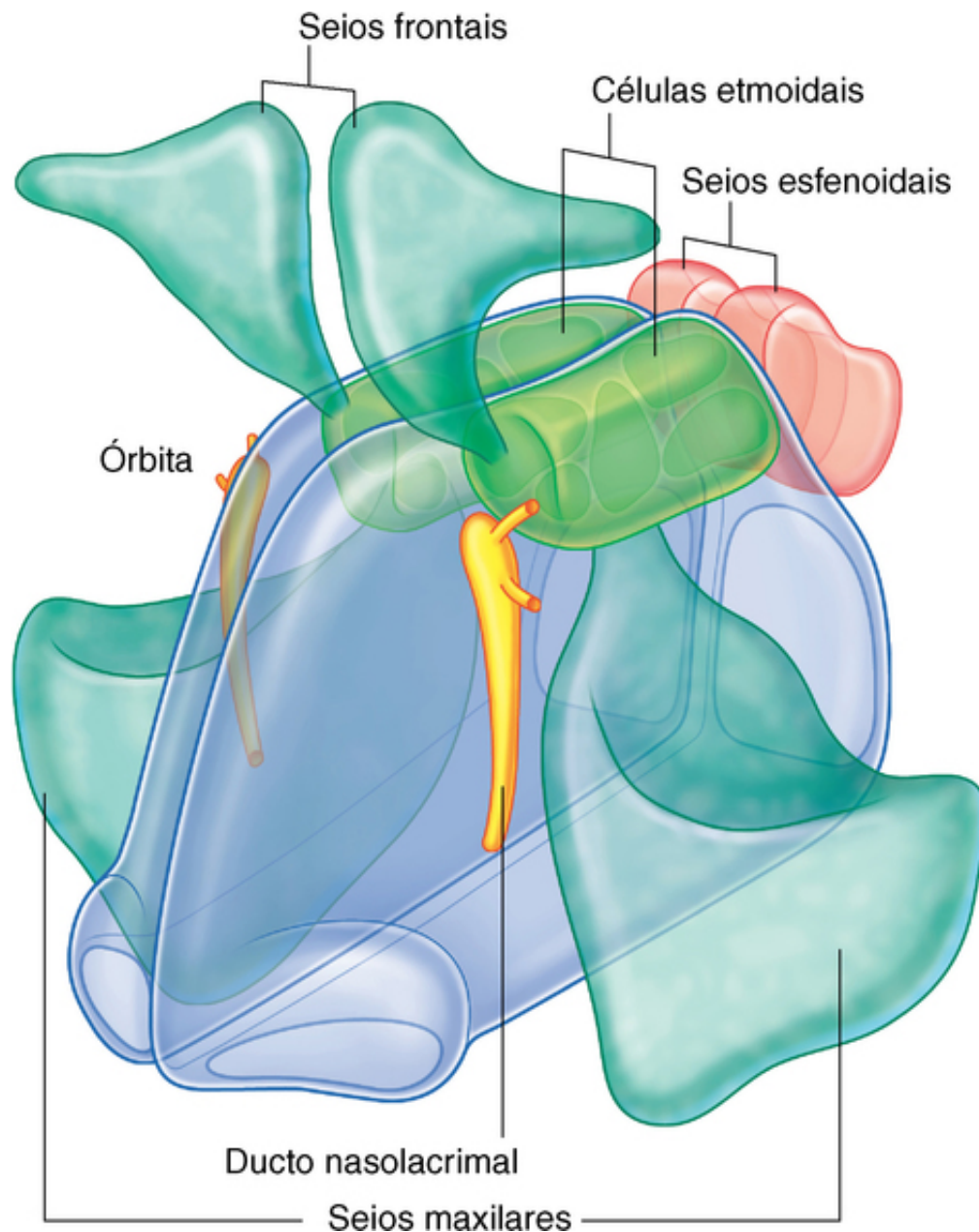
As conchas dividem cada cavidade nasal em quatro canais aéreos (Fig. 8.226C e D):

- um **meato nasal inferior** entre a **concha inferior** e o assoalho da cavidade nasal;

- um **meato nasal médio** entre a concha inferior e a **concha média**;
- um **meato nasal superior** entre a concha média e a **concha superior**; e
- um **recesso esfenoetmoidal** entre a concha superior e o teto da cavidade nasal.

Essas conchas aumentam a área de superfície de contato entre os tecidos da parede lateral e o ar respirado.

As aberturas dos seios paranasais, que são extensões da cavidade nasal que sofrem erosão para os ossos circunvizinhos durante a infância e o início da idade adulta, estão na parede lateral e no teto das cavidades nasais (Fig. 8.227). Além disso, a parede lateral contém igualmente a abertura do ducto lacrimonasal, que drena lágrimas do olho para a cavidade nasal.

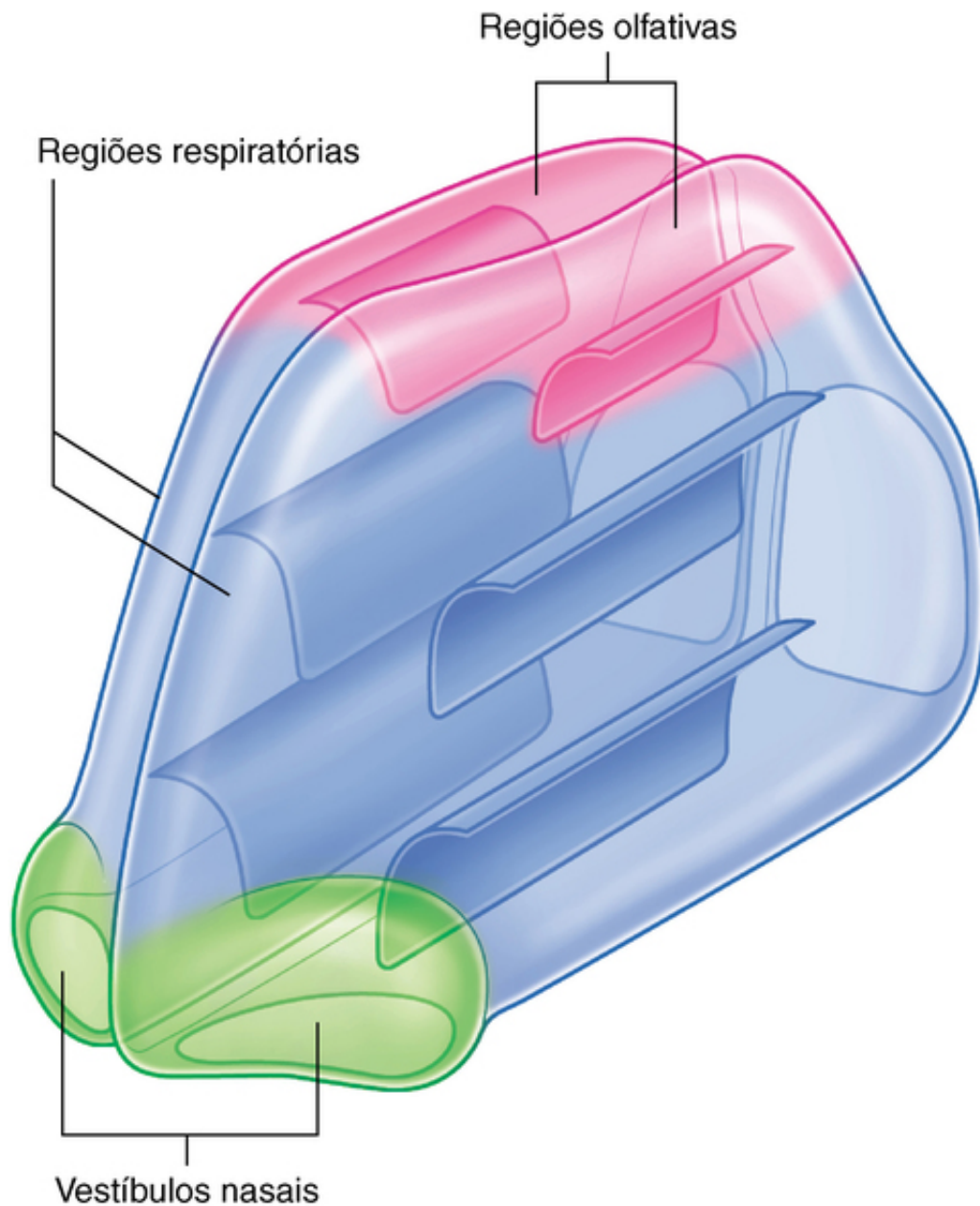


**FIG. 8.227** Seios paranasais e ducto nasolacrimal.

## Regiões

Cada cavidade nasal consiste em três regiões gerais – o vestíbulo do nariz, a região respiratória e a região olfatória (Fig. 8.228):





**FIG. 8.228** Regiões das cavidades nasais.

- O **vestíbulo do nariz** é um pequeno espaço dilatado imediatamente interno à narina que é revestido de pele e contém folículos capilares.
- A **região respiratória** é a parte maior da cavidade nasal; tem rico suprimento neurovascular e é revestida por um epitélio respiratório constituído principalmente de células ciliadas e mucosas.
- A **região olfatória** é pequena, está no ápice de cada cavidade nasal, é revestida de epitélio olfatório e contém os receptores olfatórios.

Além de conter receptores para o sentido do olfato, as cavidades nasais ajustam a temperatura e a umidade do ar respirado pela ação de um rico suprimento sanguíneo e removem da via aérea materiais particulados, filtrando o ar por meio dos pelos no vestíbulo e capturando materiais estranhos no muco abundante. O muco é normalmente movido posteriormente pelos cílios das células epiteliais nas cavidades nasais e é deglutido.

### Inervação e suprimento sanguíneo

A inervação das cavidades nasais se dá por três nervos cranianos:

- O olfato é conduzido pelo nervo olfatório [I].
- A sensação geral é conduzida pelo nervo trigêmeo [V], a região anterior, pelo nervo oftálmico [V<sub>1</sub>] e a região posterior, pelo nervo maxilar [V<sub>2</sub>].
- Todas as glândulas são inervadas por fibras parassimpáticas no nervo facial [VII] (nervo petroso maior),



que se unem a ramos do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] na fossa pterigopalatina.

As fibras simpáticas derivam finalmente do nível medular espinal T1. Elas fazem sinapse principalmente no gânglio simpático cervical superior, e fibras pós-ganglionares chegam às cavidades nasais ao longo de vasos sanguíneos ou se unindo a ramos do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] na fossa pterigopalatina.

O suprimento sanguíneo às cavidades nasais é por:

- ramos terminais das artérias maxilar e facial que se originam da artéria carótida externa;
- ramos etmoidais da artéria oftálmica que se originam da artéria carótida interna.

## Arcabouço ósseo

Os ossos que contribuem para o arcabouço ósseo das cavidades nasais incluem:

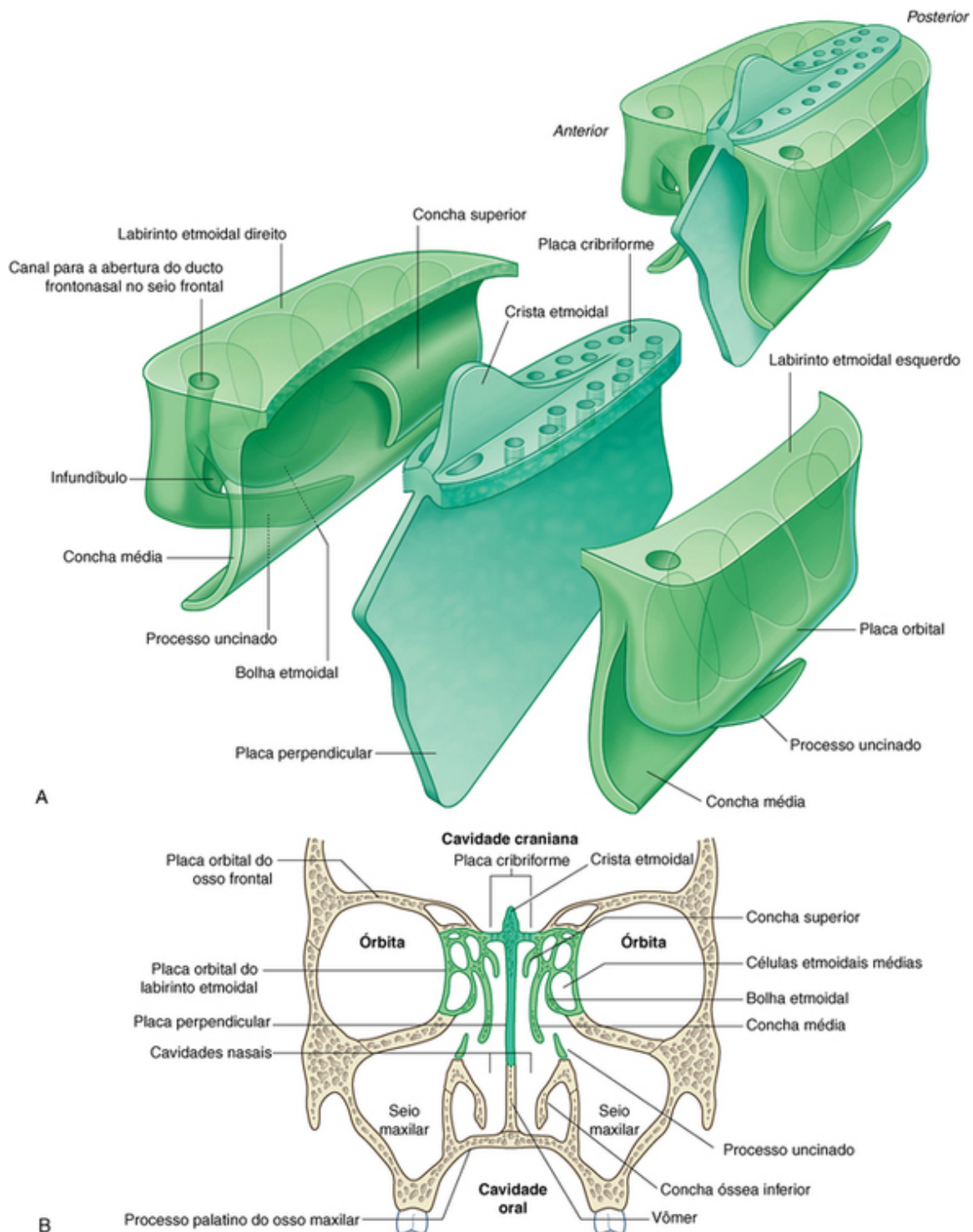
- os ossos etmoide, esfenóide, frontal e vômer; e
- os ossos pares nasal, maxilar, palatino e lacrimal e as conchas inferiores.

De todos os ossos associados às cavidades nasais, o etmoide é um elemento-chave.

## Ossos etmoidais

O etmoide, um osso único, é um dos ossos mais complexos do crânio. Ele contribui para o teto, a parede lateral e a parede medial de ambas as cavidades nasais e contém as células etmoidais.

O osso etmoide tem forma geral cuboide ([Fig. 8.229A](#)) e é constituído de dois **labirintos etmoidais** retangulares, em forma de caixa, um de cada lado, unidos superiormente através da linha mediana por um folheto ósseo perfurado (a **lâmina cribriiforme**). Um segundo folheto ósseo (a **lâmina perpendicular**) desce verticalmente no plano sagital mediano, a partir da lâmina cribriiforme, para fazer parte do septo nasal.



**FIG. 8.229** Osso etmoide. **A.** Forma geral. **B.** Corte coronal pelo crânio.

Cada labirinto etmoidal é constituído de dois delicados folhetos ósseos que têm entre eles um recheio de células etmoidais.

- O folheto ósseo lateral (a **lâmina orbital**) é achatado e faz parte da parede lateral da órbita.
- O folheto ósseo lateral forma a parte superior da parede lateral da cavidade nasal e se caracteriza por dois processos e uma tumefação (Fig. 8.229B) – os dois processos são saliência ósseas curvas (as conchas superior e média) que se projetam através da cavidade nasal e se curvam para baixo, terminando nas margens mediais livres, enquanto inferiormente à origem da concha média as células etmoidais formam uma saliência proeminente (a **bolha etmoidal**) na parede medial do labirinto.

Estendendo-se anterossuperiormente de um ponto imediatamente sob a bolha há um sulco (o **infundíbulo etmoidal**), que continua para cima e se estreita para formar um canal que penetra no labirinto etmoidal e se abre no seio frontal. Esse canal é para o ducto frontonasal, que drena o seio frontal.

A margem superior do labirinto etmoidal se articula com o osso frontal, que geralmente completa o teto das células etmoidais, enquanto a superfície anterior se articula com o processo frontal da maxila e com o osso lacrimal. A superfície inferior se articula com a margem medial superior da maxila.

Uma delicada projeção de forma irregular (o **processo uncinado**) no aspecto anterior da superfície inferior do labirinto etmoidal se estende posteroinferiormente através de um grande defeito (**hiato maxilar**) na parede medial da maxila e se articula com a concha inferior.

A lâmina cribriforme fica no ápice das cavidades nasais, enche a **incisura etmoidal** do osso frontal (Fig. 8.229) e separa as cavidades nasais, abaixo, da cavidade do crânio, acima. Pequenas perfurações no osso permitem a passagem das fibras do nervo olfatório [I] entre as duas regiões.

Um grande processo triangular (a **crista etmoidal**) na linha mediana, na margem superior da lâmina cribriforme, ancora uma prega (foice do cérebro) de dura-máter na cavidade do crânio.

A lâmina perpendicular do osso etmoide tem forma quadrangular, desce na linha mediana, a partir da lâmina cribriforme, e forma a parte superior do septo nasal medial (Fig. 8.229). Ela se articula:

- posteriormente com a crista esfenoidal sobre o corpo do osso esfenóide;
- anteriormente com a espinha nasal sobre o osso frontal e com o local de articulação na linha mediana entre os dois ossos nasais; e
- inferior e anteriormente com a cartilagem septal e posteriormente com o vômer.

## Nariz externo

A parte externa do nariz estende as cavidades nasais sobre a parte anterior da face e posiciona as narinas de modo que elas apontem para baixo (Fig. 8.230). Ela tem forma piramidal, com seu ápice em posição posterior. O ângulo superior do nariz, entre as aberturas das órbitas, é contínuo com a fronte.

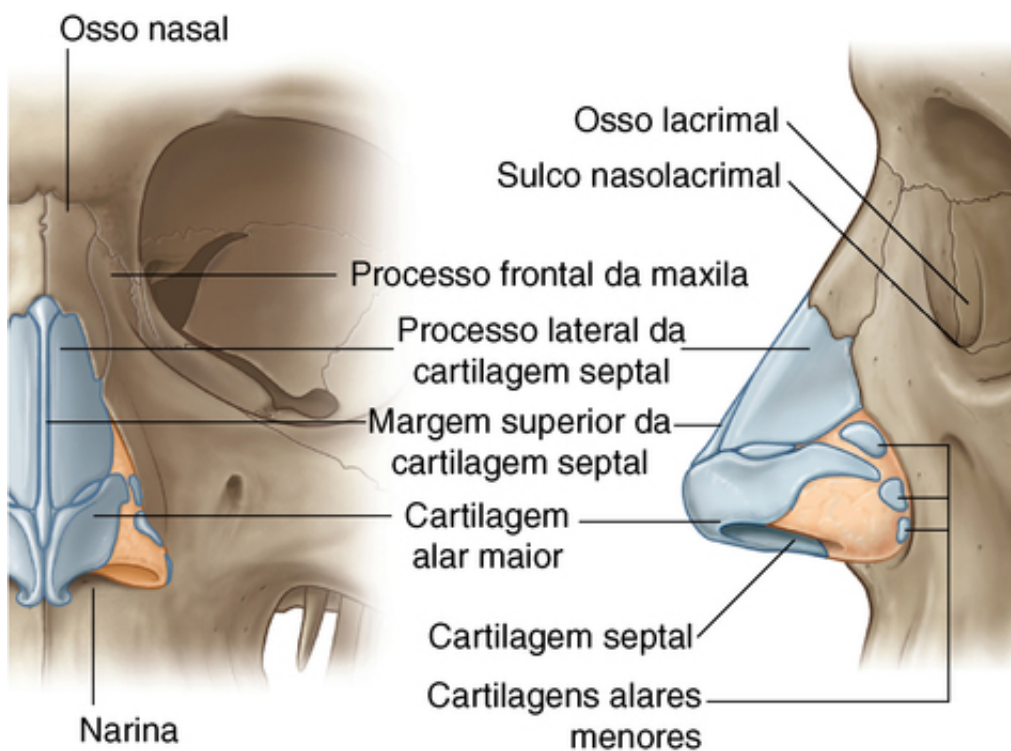


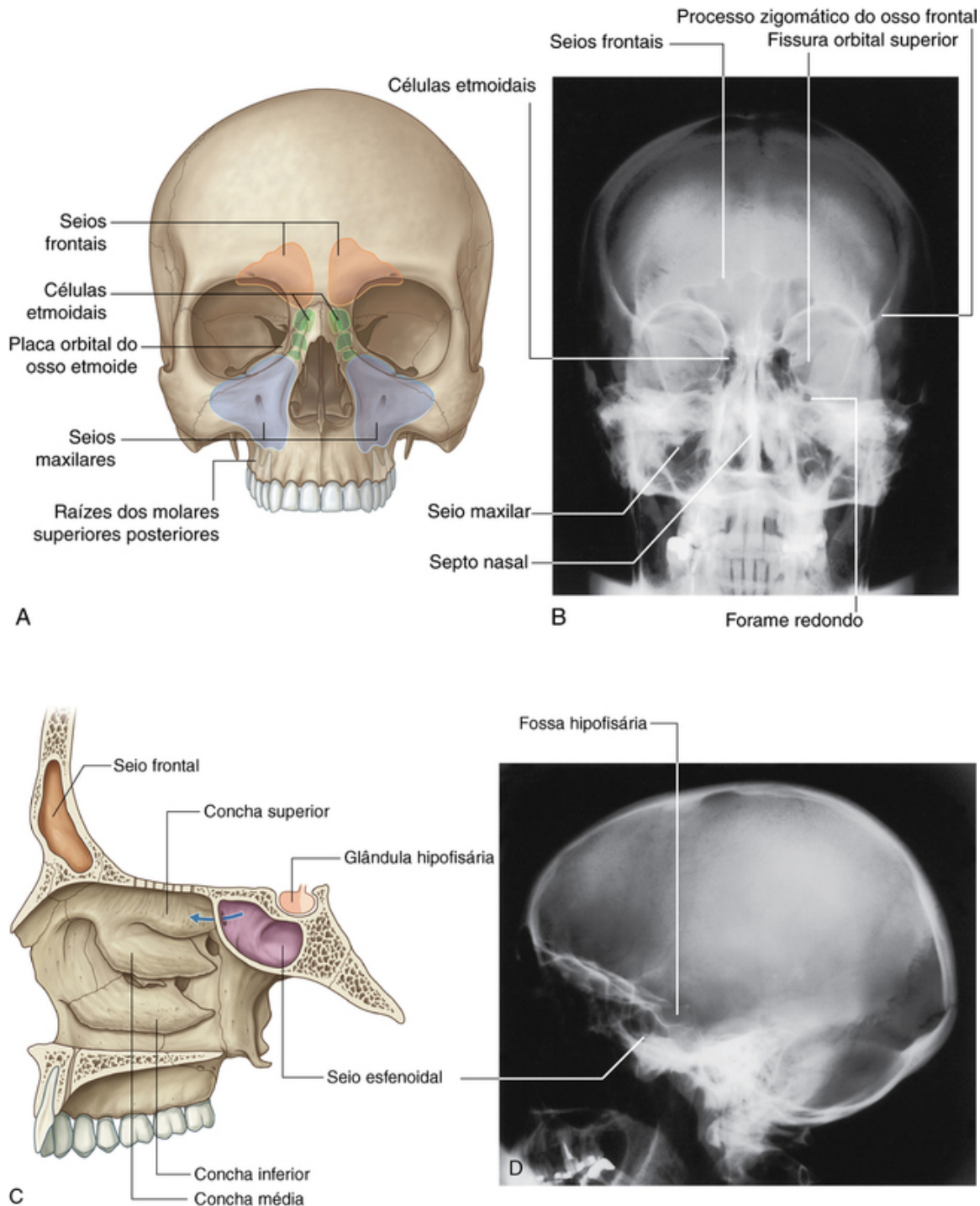
FIG. 8.230 Nariz externo.

Assim como as regiões posteriores, as partes anteriores das cavidades nasais encontradas no nariz são mantidas abertas por um arcabouço ósseo, que é constituído em parte de osso e principalmente de cartilagem:

- As partes ósseas são onde o nariz é contínuo ao crânio – aqui os ossos nasais e partes da maxila e do osso frontal proporcionam suporte.
- Anteriormente e de cada lado, a sustentação é proporcionada por **processos laterais** da cartilagem do septo, a **cartilagem alar maior**, e três ou quatro **cartilagens alares menores** e uma cartilagem do septo única na linha mediana, que forma a parte anterior do septo nasal.

## Seios paranasais

Há quatro seios paranasais – as células etmoidais e os seios esfenoidal, maxilar e frontal (Fig. 8.231A e B). Cada um recebe seu nome de acordo com o osso onde é encontrado.



**FIG. 8.231** Seios paranasais. **A.** Vista anterior. **B.** Radiografia posteroanterior do crânio. **C.** Vista paramediana da cavidade nasal direita. **D.** Radiografia lateral do crânio.

Os seios paranasais desenvolvem-se como excrescências das cavidades nasais e erodem os ossos adjacentes. Todos os seios paranasais:

- são revestidos de mucosa respiratória, que é ciliada e secretora de muco;
- se abrem nas cavidades nasais; e
- são inervados por ramos do nervo trigêmeo [V].



## Seios frontais

Os seios frontais, um de cada lado, são de tamanho variável e são os mais superiores (Fig. 8.231A-C). Cada um deles tem forma triangular e se encontra na parte do osso frontal sob a testa. A base de cada seio triangular está orientada verticalmente, no osso na linha mediana, acima do dorso do nariz, e o ápice se situa lateralmente, a aproximadamente um terço da distância, ao longo da margem superior da órbita.

Cada seio frontal drena para a parede lateral do meato médio pelo ducto nasofrontal, que penetra o labirinto etmoidal e continua como o infundíbulo etmoidal na extremidade anterior do **hiato semilunar**.

Os seios frontais são inervados por ramos do nervo supraorbital, provenientes do nervo oftálmico [V<sub>1</sub>]. Seu suprimento sanguíneo se dá por ramos das artérias etmoidais anteriores.

## Células etmoidais

As células etmoidais preenchem o labirinto etmoidal de cada lado (Fig. 8.231A e B). Cada aglomerado de células é separado por uma fina lâmina orbital do labirinto etmoidal da órbita, e pela parede medial do labirinto etmoidal da cavidade nasal.

As células etmoidais são formadas por um número variável de câmaras de ar individuais, que são divididas em células etmoidais anteriores, médias e posteriores, com base na localização de sua abertura na parede lateral da cavidade nasal:

- As células etmoidais anteriores se abrem no infundíbulo etmoidal ou no ducto lacrimonasal.
- As células etmoidais médias se abrem na bolha etmoidal ou na parede lateral, logo acima dessa estrutura.
- As células etmoidais posteriores se abrem na parede lateral do meato nasal superior.

Como as células etmoidais frequentemente avançam sobre os ossos além dos limites do labirinto etmoidal, suas paredes podem ser formadas pelos ossos frontal, maxilar, lacrimal, esfenóide e palatino.

As células etmoidais são inervadas:

- pelos **ramos etmoidal anterior e etmoidal posterior** do nervo nasociliar, provenientes do nervo oftálmico [V<sub>1</sub>];
- pelo nervo maxilar [V<sub>2</sub>] por ramos orbitais provenientes do gânglio pterigopalatino.

As células etmoidais recebem seu suprimento sanguíneo por ramos das artérias etmoidal anterior e etmoidal posterior.

## Seios maxilares

Os seios maxilares, um de cada lado, são os maiores seios paranasais e preenchem completamente o corpo das maxilas (Fig. 8.231A e B). Ambos têm formato piramidal, com o ápice dirigido lateralmente e a base profundamente à parede lateral da cavidade nasal adjacente. A parede medial, ou base do seio maxilar, é formada pela maxila e por partes da concha nasal inferior e do osso palatino, que são sobrejacentes ao hiato maxilar.

A abertura do seio maxilar é próxima da parte superior da base, no centro do hiato semilunar, que sulca a parede lateral do seio maxilar.

As relações do seio maxilar são as seguintes:

- A superfície superolateral (teto) está relacionada à órbita.
- A superfície anterolateral está relacionada inferiormente às raízes dos dentes molares e pré-molares superiores e anteriormente ao assoalho.
- A parede posterior está relacionada posteriormente à fossa infratemporal.

Os seios maxilares são inervados por ramos infraorbitais e alveolares do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] e recebem seu suprimento sanguíneo dos ramos infraorbitais e alveolares superiores das artérias maxilares.

## Seios esfenoidais

Os seios esfenoidais, um de cada lado no corpo do esfenóide, se abrem no teto da cavidade nasal por aberturas na parede posterior do recesso esenoetmoidal (Fig. 8.231C e D). As aberturas são bem altas nas paredes anteriores dos seios esfenoidais.

Os seios esfenoidais estão relacionados:

- acima, com a cavidade craniana, particularmente com a glândula pituitária e com o quiasma óptico;
- lateralmente, com a cavidade do crânio, especialmente com os seios cavernosos; e
- abaixo e em frente, com as cavidades nasais.

Como apenas finas camadas de osso separam os seios esfenoidais inferiormente das cavidades nasais e



superiormente da fossa hipofisial, a glândula pituitária pode ser acessada cirurgicamente pelo teto das cavidades nasais passando pela borda anteroinferior do osso esfenóide, entrando nos seios esfenoidais e passando pela parte superior do osso esfenóide para entrar na fossa hipofisial.

A inervação dos seios esfenoidais é realizada:

- pelo ramo etmoidal posterior do nervo oftálmico [ $V_1$ ]; e
- pelo nervo maxilar [ $V_2$ ] por ramos orbitais provenientes do gânglio pterigopalatino.

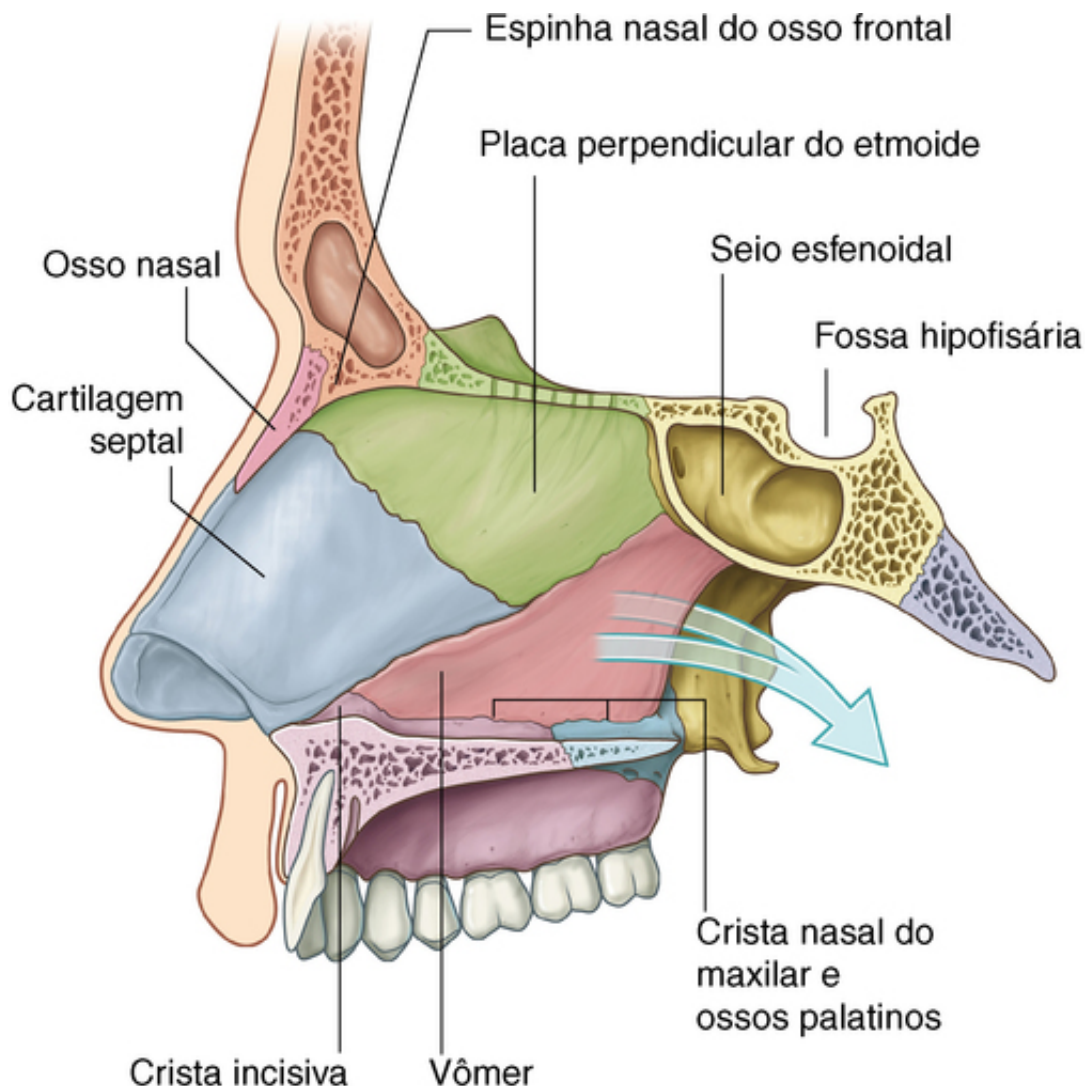
Os seios esfenoidais são supridos por ramos das artérias faríngeas a partir das artérias maxilares.

## Paredes, assoalho e teto

### Parede medial

A parede medial de cada cavidade nasal é coberta pela mucosa do fino septo nasal, que está orientada medialmente no plano sagital mediano e separa as cavidades nasais em cavidade direita e esquerda.

O septo nasal (Fig. 8.232) consiste:



**FIG. 8.232** Parede medial da cavidade nasal – septo nasal.

- anteriormente, da cartilagem do septo nasal;
- posteriormente, principalmente do vômer e da lâmina perpendicular do osso etmoide;
- em pequenas contribuições dos ossos nasais, no ponto de encontro da linha mediana e da espinha nasal do osso frontal;
- em contribuições das cristas nasais dos ossos maxilar e palatino, rostro do osso esfenóide e crista incisiva da maxila.

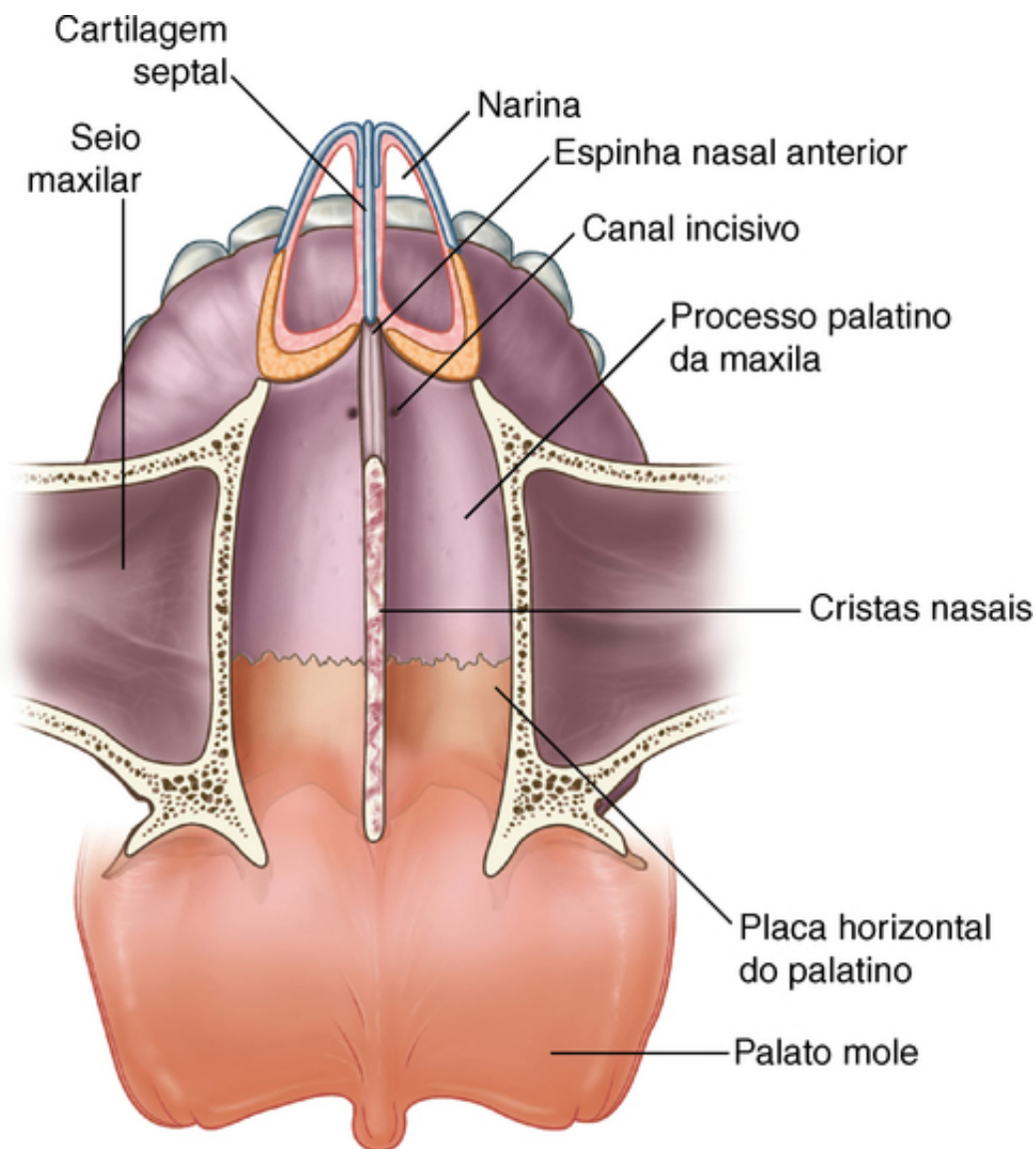
## Na clínica

### Desvio do septo nasal

O septo nasal está tipicamente localizado na linha média, mas desvios do septo para ambos os lados não são incomuns, sendo em muitos casos causados por trauma direto. O desvio extremo do septo pode causar oclusão nasal. O problema pode ser corrigido cirurgicamente.

### Assoalho

O assoalho da cavidade nasal (Fig. 8.233) é liso, côncavo e muito mais largo que o teto. Ele consiste:



**FIG. 8.233** Assoalho da cavidade nasal (vista superior).

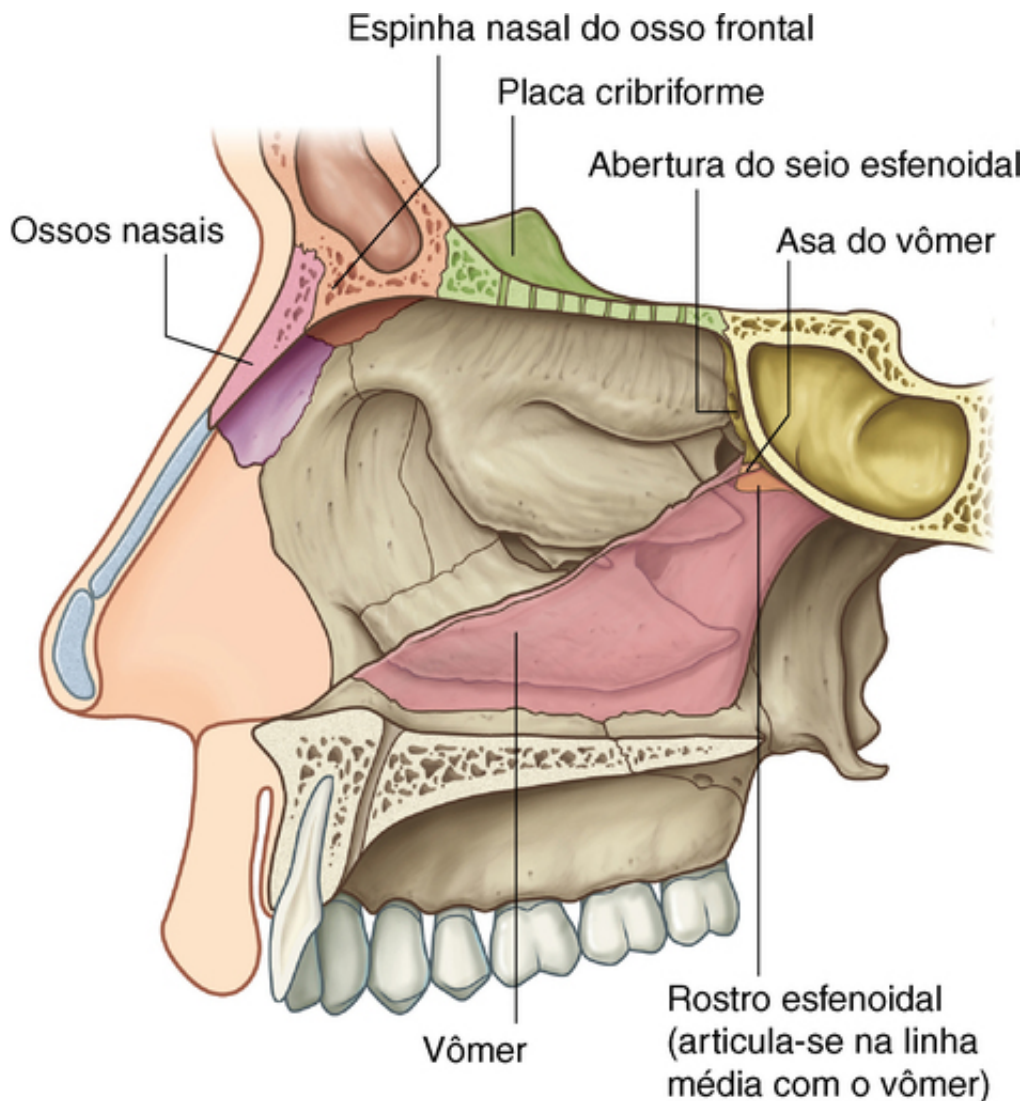
- em tecidos moles da parte externa do nariz; e
- na borda superior do processo palatino da maxila e da lâmina horizontal do osso palatino, que, juntos, constituem o palato duro.

A narina se abre anteriormente no assoalho, e a abertura superior do canal incisivo se situa profundamente ao septo nasal, próximo à parte anterior do palato duro.

### Teto

O teto da cavidade nasal é estreito e é mais alto nas regiões centrais, nas quais é formado pela lâmina

cribriforme do osso etmoide (Fig. 8.234).



**FIG. 8.234** Teto da cavidade nasal.

Anteriormente à lâmina cribriforme, o teto se inclina inferiormente às narinas e é formado:

- pela espinha nasal do osso frontal e pelos ossos nasais; e
- pelos processos laterais da cartilagem do septo nasal e pelas cartilagens alares maiores da parte externa do nariz.

Posteriormente, o teto de cada cavidade inclina-se inferiormente até o cóano, sendo formado:

- pela superfície anterior do osso esfenoidal;
- pela asa do vômer e pelo processo esfenoidal adjacente do osso palatino; e
- pelo processo vaginal da lâmina medial do processo pterigóideo.

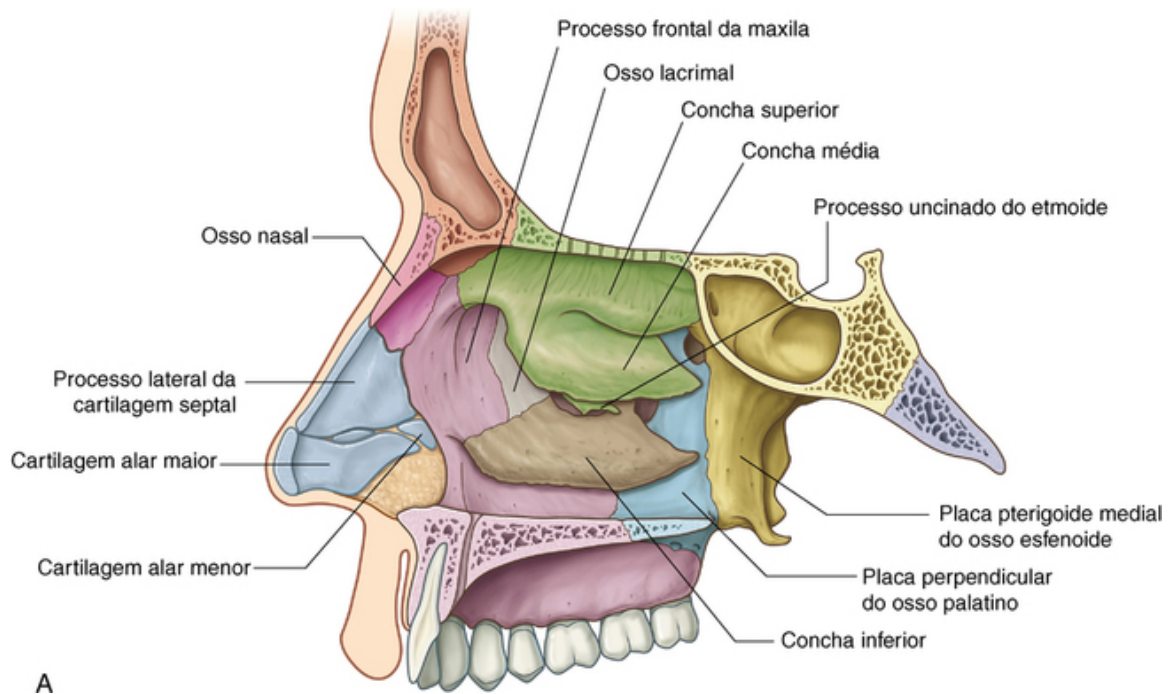
Sob a mucosa, o teto é perfurado, superiormente, por aberturas na lâmina cribriforme e, anteriormente a essas aberturas, por um forame separado para o nervo e os vasos etmoidais anteriores.

A abertura entre o seio esfenoidal e o recesso esfenoetmoidal se situa na inclinação posterior do teto.

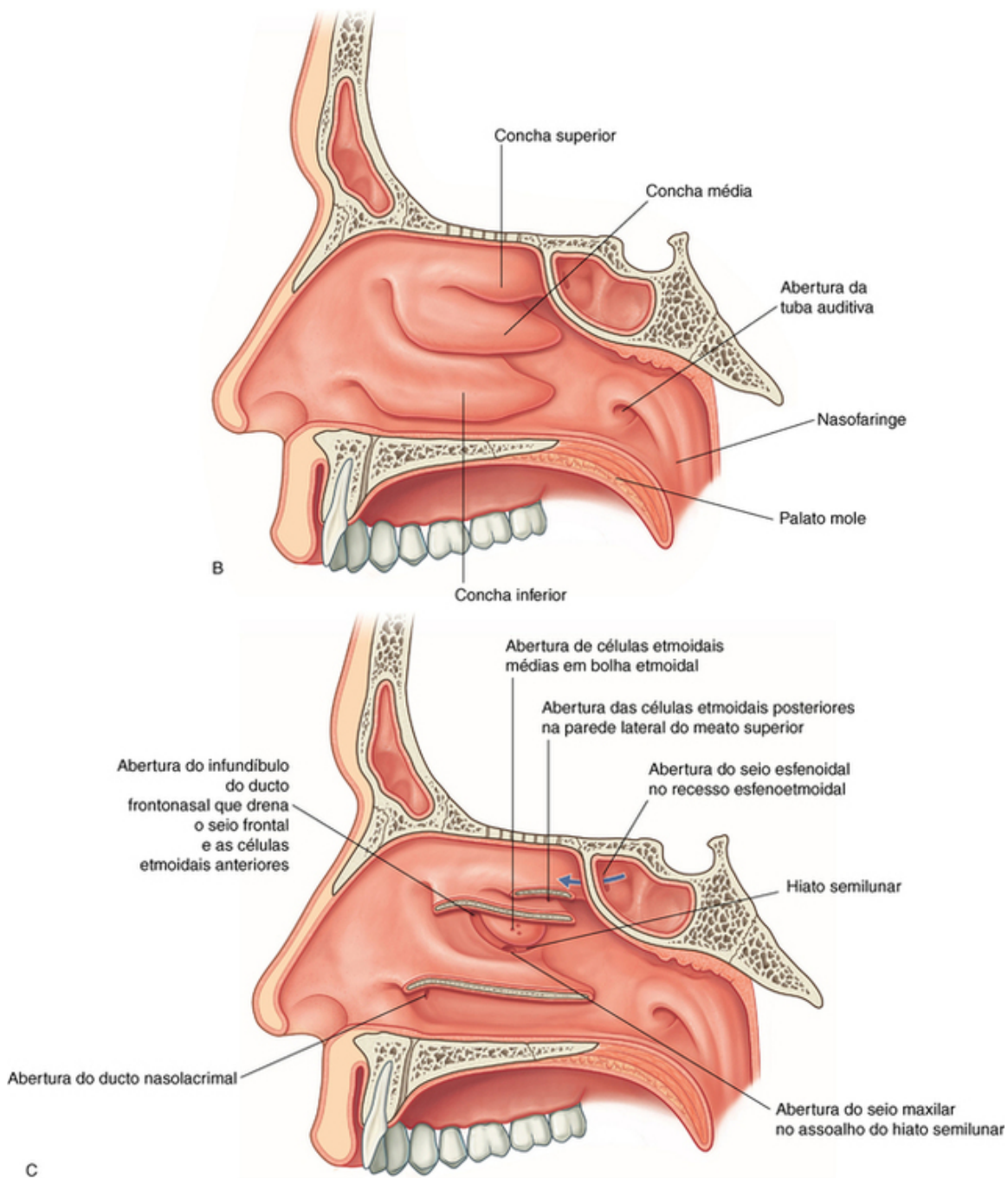
### Parede lateral

A parede lateral de cada cavidade nasal é complexa e é formada de ossos, cartilagens e tecidos moles.

A sustentação óssea da parede lateral (Fig. 8.235A) é proporcionada:







**FIG. 8.235** Parede lateral da cavidade nasal. **A.** Ossos. **B.** Recoberta com mucosa. **C.** Conchas quebradas na fixação à parede lateral.

- pelo labirinto etmoidal, pela concha superior, pela concha média e pelo processo uncinado;
- pela lâmina perpendicular do osso palatino;
- pela lâmina pterigóidea medial do osso esfenóide;
- pelas bordas mediais dos ossos lacrimais e das maxilas; e
- pela concha nasal inferior.

Na parte externa do nariz, a parede lateral da cavidade é sustentada por cartilagem (processo lateral da cartilagem do septo nasal e cartilagens alares maiores e menores) e por tecidos moles. A superfície da parede lateral tem contorno irregular e é interrompida pelas três conchas nasais.

As conchas nasais inferior, média e superior (Fig. 8.235B) se estendem medialmente através da cavidade nasal, separando-se em quatro canais aéreos, os meatos nasais inferior, médio e superior e um recesso esfenoetmoidal. As conchas não se estendem para a frente pela parte externa do nariz. A extremidade anterior de cada concha se curva inferiormente e forma um lábio que é sobrejacente à extremidade do meato relacionado.



Num ponto imediatamente anterior à fixação da concha média e imediatamente anterior ao ponto médio da concha, a parede lateral do meato médio se eleva para formar a bolha etmoidal, de forma abobadada (Fig. 8.235C). Esta é formada pelas células etmoidais médias subjacentes, que expandem a parede medial do labirinto etmoidal.

Inferiormente à bolha etmoidal há uma calha curva (o hiato semilunar), que é formada pela mucosa que reveste a parede lateral ao cobrir um defeito na parede óssea entre a bolha etmoidal, acima, e o processo uncinado, abaixo.

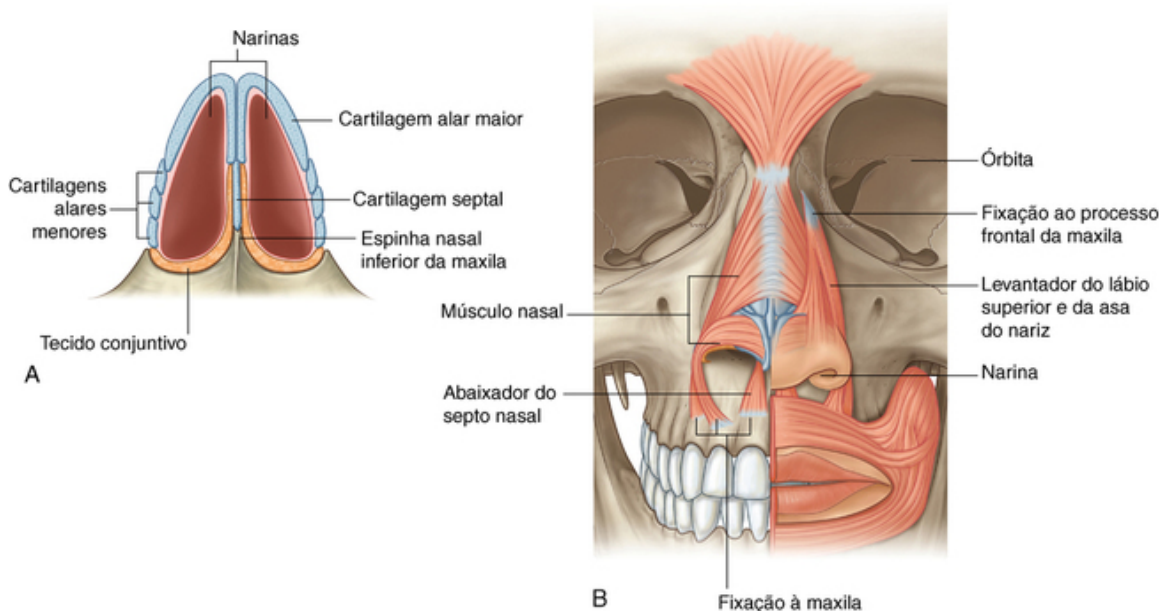
A extremidade anterior do hiato semilunar forma um canal (o infundíbulo etmoidal) que se curva para cima e continua como o ducto frontonasal pela parte anterior do labirinto etmoidal, abrindo-se no seio frontal.

O ducto lacrimonasal e a maioria dos seios paranasais drenam pela parede lateral da cavidade nasal (Fig. 8.235C):

- O ducto lacrimonasal se abre na parede lateral do meato nasal inferior, sob a borda anterior da concha inferior – ele drena lágrimas do saco conjuntival do olho para a cavidade nasal e se origina da extremidade inferior do saco lacrimal, na parede inferomedial da órbita.
  - O seio frontal drena pelo ducto frontonasal e o infundíbulo etmoidal para a extremidade anterior do hiato semilunar, na parede lateral do meato nasal médio – as células etmoidais anteriores drenam para o ducto frontonasal ou o infundíbulo etmoidal (em alguns casos, o seio frontal drena diretamente para a extremidade anterior do meato nasal médio e o ducto frontonasal termina às cegas nas células etmoidais anteriores).
  - As células etmoidais médias se abrem na bolha etmoidal ou logo acima dela.
  - As células etmoidais posteriores geralmente se abrem na parede lateral do meato nasal superior.
  - O grande seio maxilar se abre no hiato semilunar, habitualmente em um ponto imediatamente inferior ao centro da bolha etmoidal – essa abertura está próxima do teto do seio maxilar.
- O único seio paranasal que não drena para a parede lateral da cavidade nasal é o seio esfenoidal, que se abre comumente no teto posterior inclinado da cavidade nasal.

## Narinas

As narinas são aberturas ovais na parte inferior da porção externa do nariz e constituem as aberturas anteriores das cavidades nasais (Fig. 8.236A). Elas são mantidas abertas pelas cartilagens alares, pela cartilagem septal circundante, pela espinha nasal anterior e pelas margens adjacentes da mandíbula.



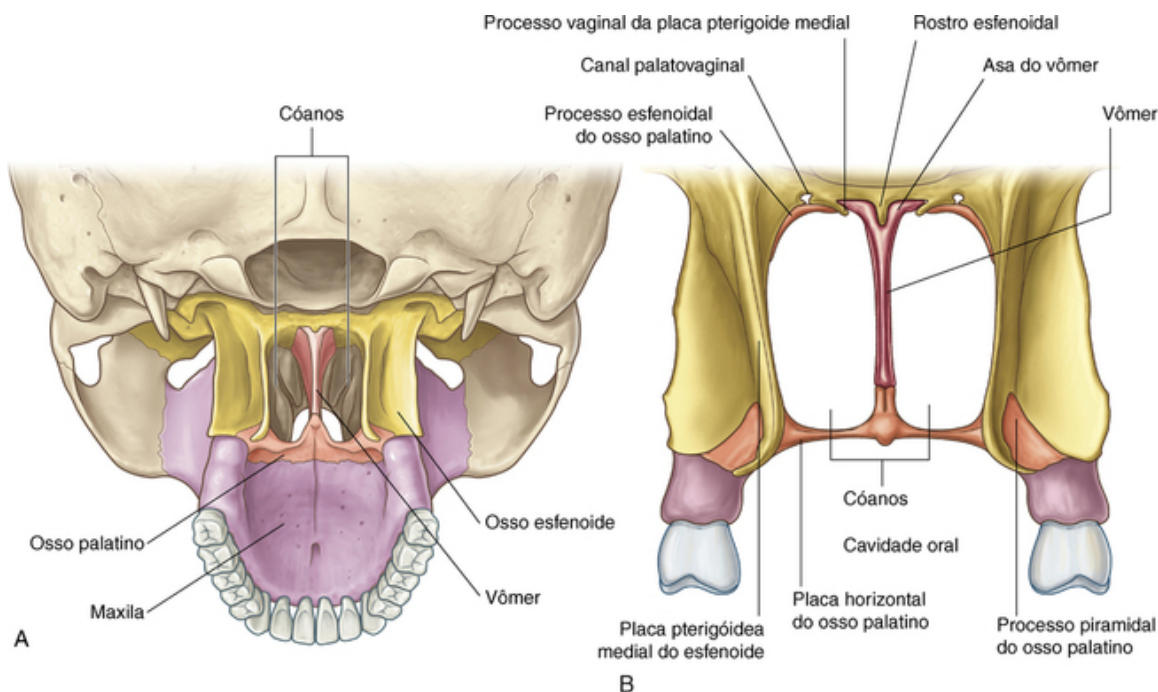
**FIG. 8.236** Narinas. **A.** Vista inferior. **B.** Músculos associados.

Embora estejam abertas continuamente, as narinas podem ser expandidas ainda mais pela ação dos músculos da expressão facial relacionados a elas (músculo nasal, abaixador do septo nasal, levantador do lábio

superior e da asa do nariz; Fig. 8.236B).

## Cóanos

Os cóanos são aberturas de forma oval entre as cavidades nasais e a parte nasal da faringe (Fig. 8.237). Em contraste com as narinas, que têm bordas flexíveis de cartilagem e tecidos moles, os cóanos são aberturas rígidas, inteiramente circundadas por ossos e suas margens são formadas:



**FIG. 8.237** Cóanos (vista posterior). **A.** Visão geral. **B.** Vista aumentada.

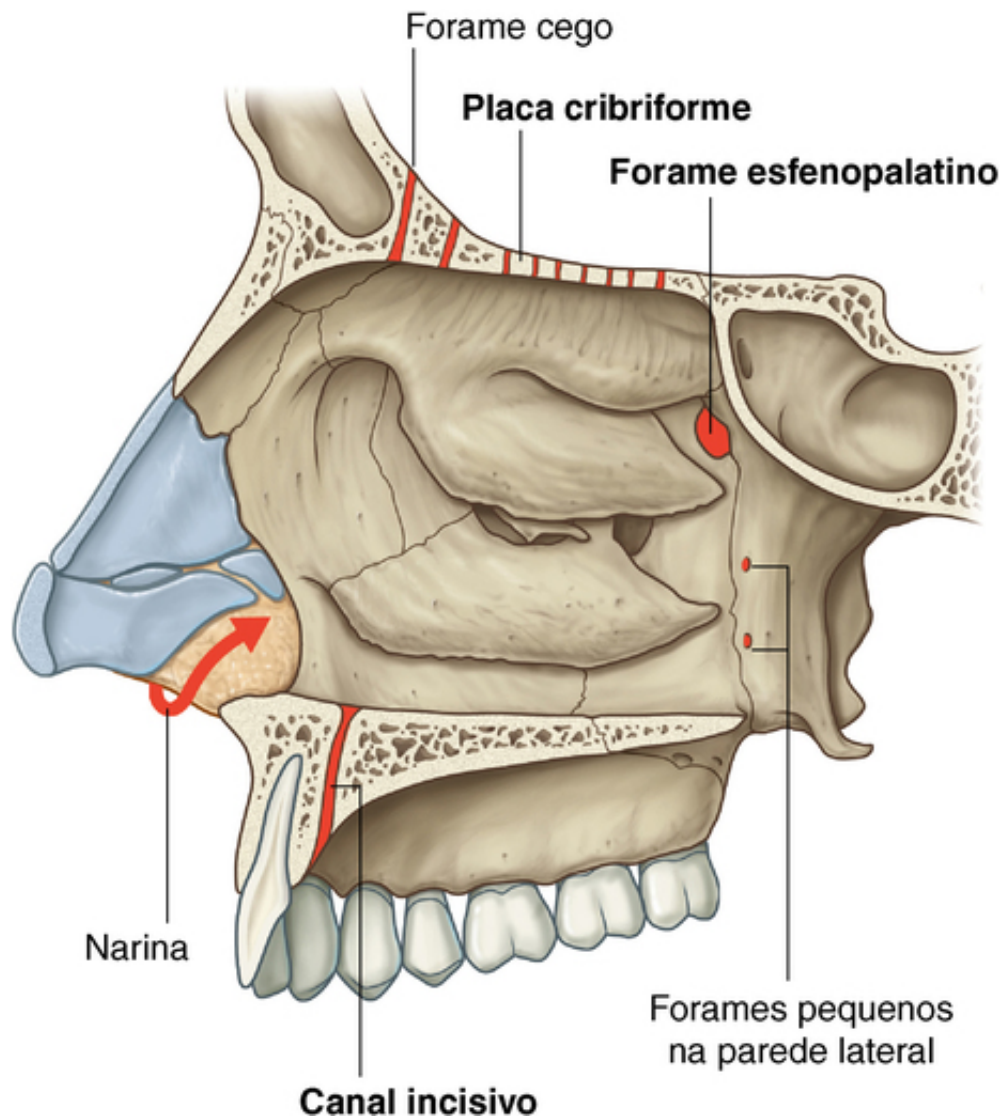
- inferiormente, pela borda posterior da lâmina horizontal do osso palatino;
- lateralmente, pela margem posterior da lâmina medial do processo pterigóideo; e
- medialmente, pela borda posterior do vómer.

O teto dos cóanos é formado:

- anteriormente, pela asa do vómer e o processo vaginal da lâmina medial do processo pterigóideo; e
- posteriormente, pelo corpo do osso esfenóide.

## Vias de passagem

Há diversas vias pelas quais nervos e vasos entram e saem nos tecidos moles que revestem a cavidade nasal (Fig. 8.238), essas vias incluem a lâmina cribiforme, o forame esfenopalatino, o canal incisivo e pequenos forames na parede lateral e em torno da margem das narinas.



**FIG. 8.238** Vias de passagem para as cavidades nasais.

### Lâmina cribriforme

As fibras do nervo olfatório [I] saem da cavidade nasal e entram na cavidade do crânio por perfurações na lâmina cribriforme. Além disso, pequenos forames entre a lâmina cribriforme e o osso circunvizinho permitem a passagem do nervo etmoidal anterior, ramo do nervo oftálmico [ $V_1$ ], e de vasos a ele associados, da órbita para a cavidade do crânio e depois, mais abaixo, pela cavidade nasal.

Além disso, há, em alguns indivíduos, uma conexão entre as veias nasais e o seio sagital superior da cavidade do crânio por um forame proeminente (forame cego) na linha mediana, entre a crista etmoidal e o osso frontal.

### Forame esfenopalatino

Uma das mais importantes vias pelas quais nervos e vasos entram e saem da cavidade nasal é o forame esfenopalatino, na parede posterolateral do meato nasal superior. Esse forame se situa imediatamente superior à fixação da extremidade posterior da concha nasal média e é formado pela incisura esfenopalatina no osso palatino e pelo corpo do osso esfenóide.

O forame esfenopalatino é uma via de comunicação entre a cavidade nasal e a fossa pterigopalatina. As estruturas importantes que passam pelo forame são:

- o ramo esfenopalatino da artéria maxilar;
- o ramo nasopalatino do nervo maxilar [ $V_2$ ]; e
- ramos nasais superiores do nervo maxilar [ $V_2$ ].

## Canal incisivo

Outra via para a entrada e saída de estruturas na cavidade nasal é o **canal incisivo**, no assoalho de cada cavidade nasal. Esse canal fica imediatamente lateral ao septo nasal e imediatamente, posterossuperior, à raiz do incisivo central da maxila. Os dois canais incisivos, um de cada lado, se abrem na fossa incisiva ímpar individual, no teto da cavidade oral, e transmitem:

- o nervo nasopalatino da cavidade nasal para a cavidade oral; e
- a extremidade terminal da artéria palatina maior da cavidade oral para a cavidade nasal.

## Pequenos forames na parede lateral

Pequenos forames na parede lateral são outras vias para a entrada e saída de nervos e vasos na cavidade nasal e incluem as narinas e pequenos forames na parede lateral:

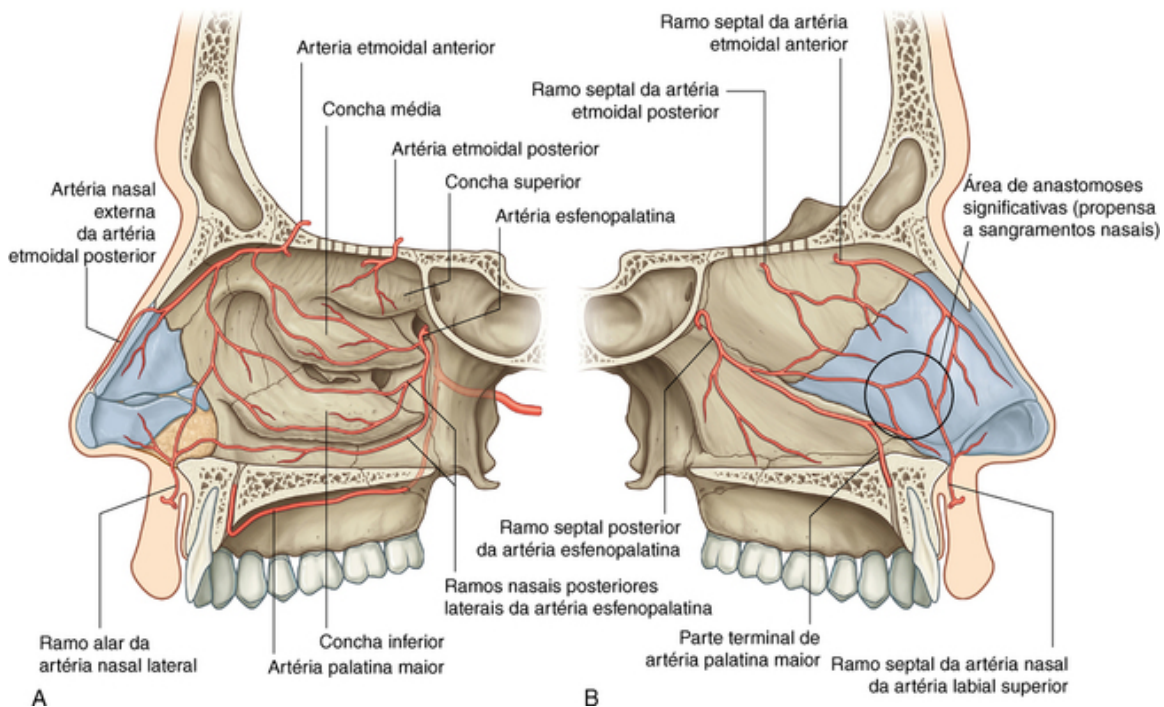
- Ramos nasais internos do nervo infraorbital, provenientes do nervo maxilar [ $V_2$ ], e ramos alares do ramo nasal, provenientes da artéria facial, mergulham em torno da margem da narina para entrar na parede lateral da cavidade nasal, a partir da face.
- Ramos nasais posteroinferiores do nervo palatino maior do nervo maxilar [ $V_2$ ] entram na parede lateral da cavidade nasal, a partir do canal palatino, passando por pequenos forames na parede lateral.

## Vasos

As cavidades nasais têm um rico suprimento vascular para alterar a umidade e a temperatura do ar respirado. De fato, a submucosa da região respiratória, especialmente aquela relacionada às conchas e o septo, é descrita com frequência como “erétil” ou “cavernosa”, porque o tecido se expande ou se encolhe, dependendo da quantidade de sangue fluindo pelo sistema.

## Artérias

As artérias que suprem a cavidade nasal incluem vasos que se originam tanto da artéria carótida interna quanto da carótida externa (Fig. 8.239):



**FIG. 8.239** Suprimento arterial das cavidades nasais. **A.** Parede lateral da cavidade nasal direita. **B.** Septo (parede medial da cavidade nasal direita).

- Os vasos que se originam de ramos da artéria carótida externa incluem as artérias esfenopalatina, palatina maior, labial superior e nasal lateral.
- Os vasos que se originam de ramos da artéria carótida interna são as artérias etmoidal anterior e etmoidal



posterior.

### Artéria esfenopalatina

O maior vaso que supre a cavidade nasal é a **artéria esfenopalatina** (Fig. 8.239), que é o ramo terminal da artéria maxilar na fossa pterigopalatina. Ela sai da fossa pterigopalatina e entra na cavidade nasal, passando medialmente pelo forame esfenopalatino e sobre a parede lateral da cavidade nasal.

Os **ramos nasais posteriores laterais** suprem uma grande parte da parede lateral e se anastomosam anteriormente a ramos das artérias etmoidal anterior e etmoidal posterior e a ramos nasais laterais da artéria facial.

Os **ramos septais posteriores** da artéria esfenopalatina passam sobre o teto da cavidade e sobre o septo nasal, no qual contribuem para o suprimento sanguíneo da parede medial. Um desses últimos ramos continua adiante, descendo pelo septo nasal para se anastomosar à extremidade terminal da artéria palatina maior e a ramos septais da artéria labial superior.

### Artéria palatina maior

A extremidade terminal da **artéria palatina maior** entra na margem posterior do assoalho da cavidade nasal, subindo pelo canal incisivo, a partir do teto da cavidade oral (Fig. 8.239).

Assim como a artéria esfenopalatina, a artéria palatina maior se origina na fossa pterigopalatina como um ramo da artéria maxilar. Ela passa primeiro pelo teto da cavidade oral, descendo pelo canal palatino e o forame palatino maior até a margem posterior do palato, seguindo então para a frente, pela margem inferior do palato e subindo pela fossa incisiva e pelo canal incisivo para chegar ao assoalho da cavidade nasal. A artéria palatina maior supre regiões anteriores da parede medial e o assoalho adjacente da cavidade nasal e se anastomosa a um ramo septal da artéria esfenopalatina.

### Artérias labial superior e nasal lateral

A artéria labial superior e a artéria nasal lateral se originam da artéria facial na parte anterior da face.

A **artéria labial superior** se origina da artéria facial próximo à extremidade lateral da fissura oral, passando medialmente pelo lábio, suprimindo-o, e originando ramos que suprem o nariz e a cavidade nasal. O ramo alar supre a região ao redor do aspecto lateral das narinas e o ramo septal passa pela cavidade nasal, suprimindo as regiões anteriores do septo nasal.

A **artéria nasal lateral** origina-se da artéria facial em associação com a margem do nariz externo, contribuindo para o suprimento sanguíneo do nariz externo. Um ramo alar supre a região em torno do aspecto lateral da narina e um ramo do septo nasal passa à cavidade nasal e supre regiões anteriores do septo nasal.

### Artérias etmoidais anterior e posterior

As artérias etmoidal anterior e etmoidal posterior (Fig. 8.239) se originam da órbita da artéria oftálmica, que se origina da cavidade craniana como um ramo importante da artéria carótida interna. Elas passam por canais na parede medial da órbita, entre o labirinto etmoidal e o osso frontal, suprem os seios paranasais adjacentes e entram então na cavidade do crânio em um ponto imediatamente lateral e superior à lâmina cribiforme.

A **artéria etmoidal posterior** desce até a cavidade nasal pela lâmina cribiforme e tem ramos nas partes superiores das paredes mediais e laterais.

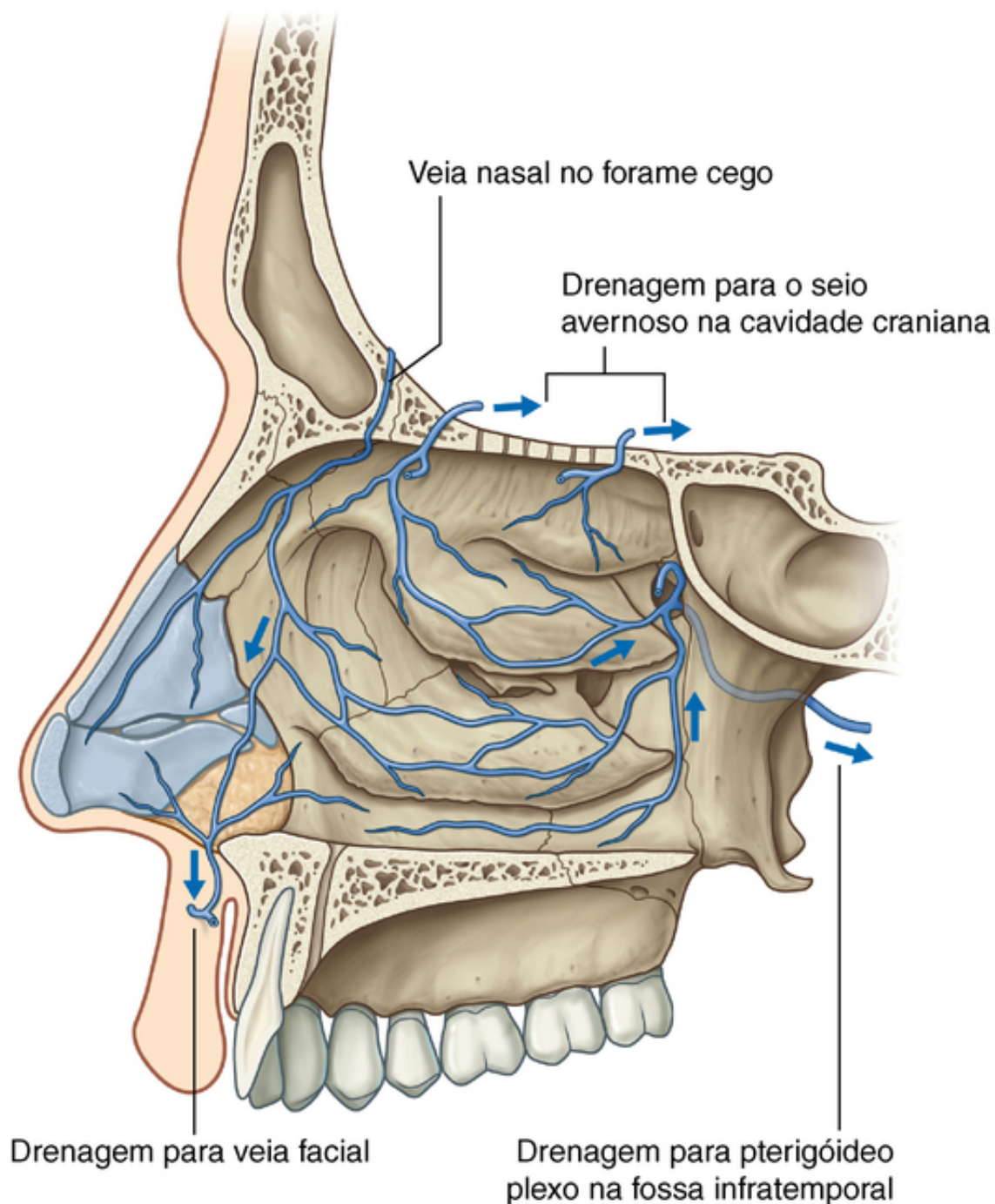
A **artéria etmoidal anterior** segue para a frente, em companhia do nervo etmoidal anterior, em um sulco sobre a lâmina cribiforme e entra na cavidade nasal, descendo por um forame semelhante a uma fenda imediatamente lateral à crista etmoidal. Ela dá origem a ramos que suprem a parede medial (septal) e lateral da cavidade nasal e continua então para frente, sobre a margem profunda do osso nasal, terminando por passar entre o osso nasal e a cartilagem lateral do nariz e emergir na parte externa do nariz como o ramo nasal externo para suprir a pele e os tecidos adjacentes.

Os vasos que suprem as cavidades nasais formam extensas anastomoses entre si. Isso é particularmente evidente na região anterior da parede medial, onde há anastomoses entre ramos das artérias palatina maior, esfenopalatina, labial superior e etmoidal anterior, e onde os vasos estão relativamente próximos da superfície (Fig. 8.239B). Essa área é o principal local dos sangramentos nasais ou epistaxes.

### Veias

As veias que drenam as cavidades nasais acompanham, geralmente, as artérias (Fig. 8.240):





**FIG. 8.240** Drenagem venosa das cavidades nasais.

■ Veias que passam com ramos cuja origem final é da artéria maxilar drenam para o plexo venoso pterigóideo, na fossa infratemporal.

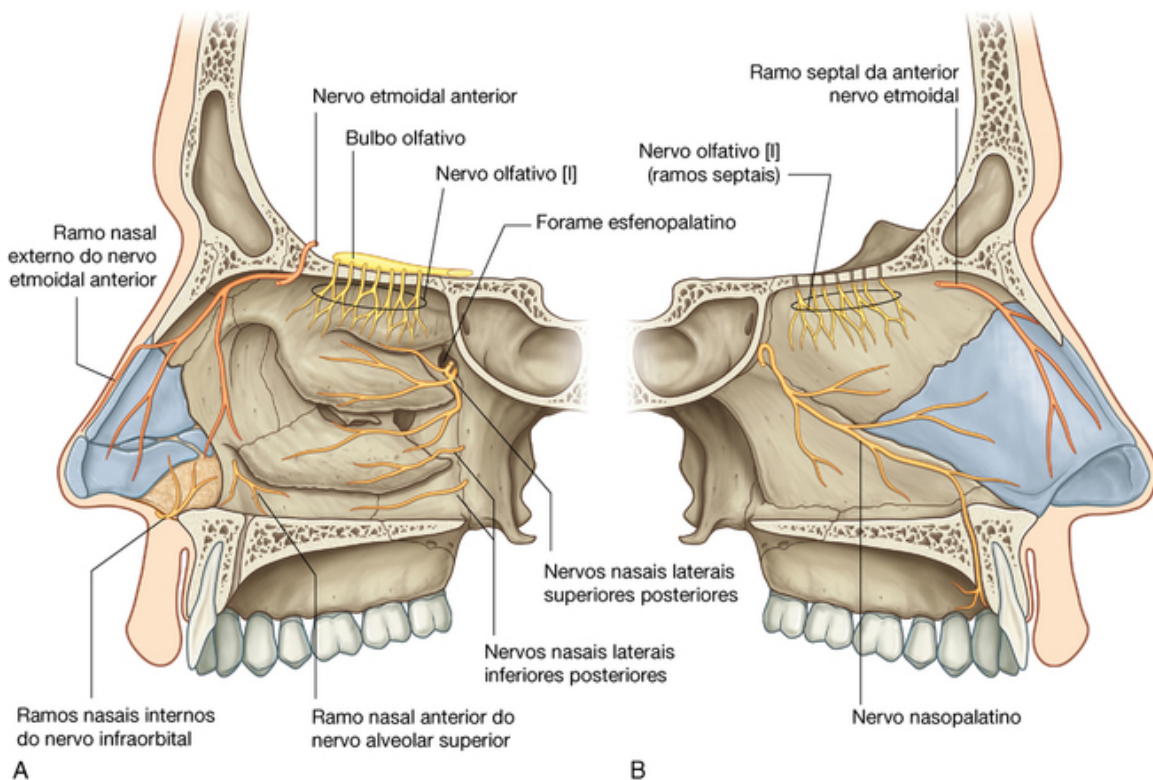
■ Veias das regiões anteriores das cavidades nasais desembocam na veia facial.

Em alguns indivíduos, uma veia nasal adicional passa superiormente por uma abertura na linha média (forame cego) do osso frontal, anteriormente à crista etmoidal, unindo-se à extremidade anterior do seio sagital superior. Por ligar um seio venoso intracraniano a veias extracranianas, essa veia é classificada como uma veia emissária. Em geral, as veias emissárias são vias pelas quais infecções podem passar de regiões periféricas para a cavidade do crânio.

As veias que acompanham as artérias etmoidal anterior e etmoidal posterior são tributárias da veia oftálmica superior, uma das maiores veias emissárias e drena para o seio cavernoso de cada lado da fossa hipofisial.

## Inervação

Os nervos que inervam as cavidades nasais (Fig. 8.241) são:



**FIG. 8.241** Inervação das cavidades nasais. **A.** Parede lateral da cavidade nasal direita. **B.** Parede medial da cavidade nasal direita.

- o nervo olfatório [I] para o olfato; e
- ramos dos nervos oftálmico [ $V_1$ ] e maxilar [ $V_2$ ] para a sensibilidade geral.

A inervação secretomotora das glândulas mucosas nas cavidades nasais e nos seios paranasais se dá por meio de fibras parassimpáticas do nervo facial [VII], que se unem principalmente a ramos do nervo maxilar [ $V_2$ ] na fossa pterigopalatina.

### Nervo olfatório [I]

O nervo olfatório [I] é constituído de axônios de receptores no epitélio olfatório, na parte superior de cada cavidade nasal. Feixes desses axônios se dirigem superiormente, através de perfurações na lâmina cribriforme, e fazem sinapse com neurônios no bulbo olfatório do cérebro.

### Ramos do nervo oftálmico [ $V_1$ ]

Os ramos do nervo oftálmico [ $V_1$ ] que inervam a cavidade nasal são os nervos etmoidal anterior e etmoidal posterior, que se originam do nervo nasociliar na órbita.

### Nervos etmoidais anterior e posterior

O nervo etmoidal anterior (Fig. 8.241) segue junto com a artéria etmoidal anterior e sai da órbita por um canal entre o labirinto etmoidal e o osso frontal. Ele atravessa esse canal e supre as células etmoidais adjacentes e o seio frontal, entrando então na cavidade do crânio, em um ponto imediatamente superior e lateral à lâmina cribriforme. Esse nervo segue para frente em um sulco sobre a lâmina cribriforme e entra na cavidade nasal, descendo por um forame semelhante a uma fenda imediatamente lateral à crista etmoidal. Ele emite ramos às paredes medial e lateral da cavidade nasal e avança pela superfície inferior do osso frontal. Ele passa para a superfície externa do nariz, seguindo entre o osso nasal e a cartilagem nasal lateral e termina então como o **ramo nasal externo**, que supre a pele em torno da narina, no vestíbulo do nariz e na ponta do nariz.

Assim como o nervo etmoidal anterior, o nervo etmoidal posterior sai da órbita por um canal semelhante na parede medial da órbita. Ele termina suprindo a mucosa das células etmoidais e do seio esfenoidal e normalmente não se estende até a cavidade nasal propriamente dita.

### Ramos do nervo maxilar [ $V_2$ ]

Alguns ramos nasais do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] inervam a cavidade nasal. Muitos desses ramos nasais (Fig. 8.241) se originam da fossa pterigopalatina, que fica imediatamente lateral à parede lateral da cavidade nasal, e saem da fossa para entrar na cavidade nasal, dirigindo-se medialmente pelo forame esfenopalatino:

- Alguns desses ramos (**nervos nasais posteriores superolaterais**) seguem adiante e suprem a parede lateral da cavidade nasal.
- Outros (**ramos nasais posteriores superomediais**) cruzam o teto até o septo nasal e suprem essas regiões.
- O maior desses nervos é o **nervo nasopalatino**, que segue para frente e para baixo pela parede medial da cavidade nasal, atravessa o canal incisivo, no teto da cavidade oral, e termina suprindo a mucosa oral posteriormente aos dentes incisivos.
- Outros nervos nasais (**nervos nasais posteroinferiores**) se originam do nervo palatino maior, descendo da fossa pterigopalatina pelo canal palatino, imediatamente lateral à cavidade nasal, e atravessam pequenos forames ósseos para inervar a parede lateral da cavidade nasal.
- Um pequeno nervo nasal se origina também do ramo alveolar superior anterior do nervo infraorbital e segue medialmente pela maxila para suprir a parede lateral, próximo da extremidade anterior da concha nasal inferior.

### Inervação parassimpática

A inervação secretomotora das glândulas na mucosa da cavidade nasal e dos seios paranasais se dá por fibras pré-ganglionares parassimpáticas levadas pelo ramo petroso maior do nervo facial [VII]. Essas fibras entram na fossa pterigopalatina e realizam sinapses no gânglio pterigopalatino (Fig. 8.153, p. 997-998). As fibras pós-ganglionares parassimpáticas se unem então a ramos do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] para sair da fossa e acabar por chegar às glândulas-alvo.

### Inervação simpática

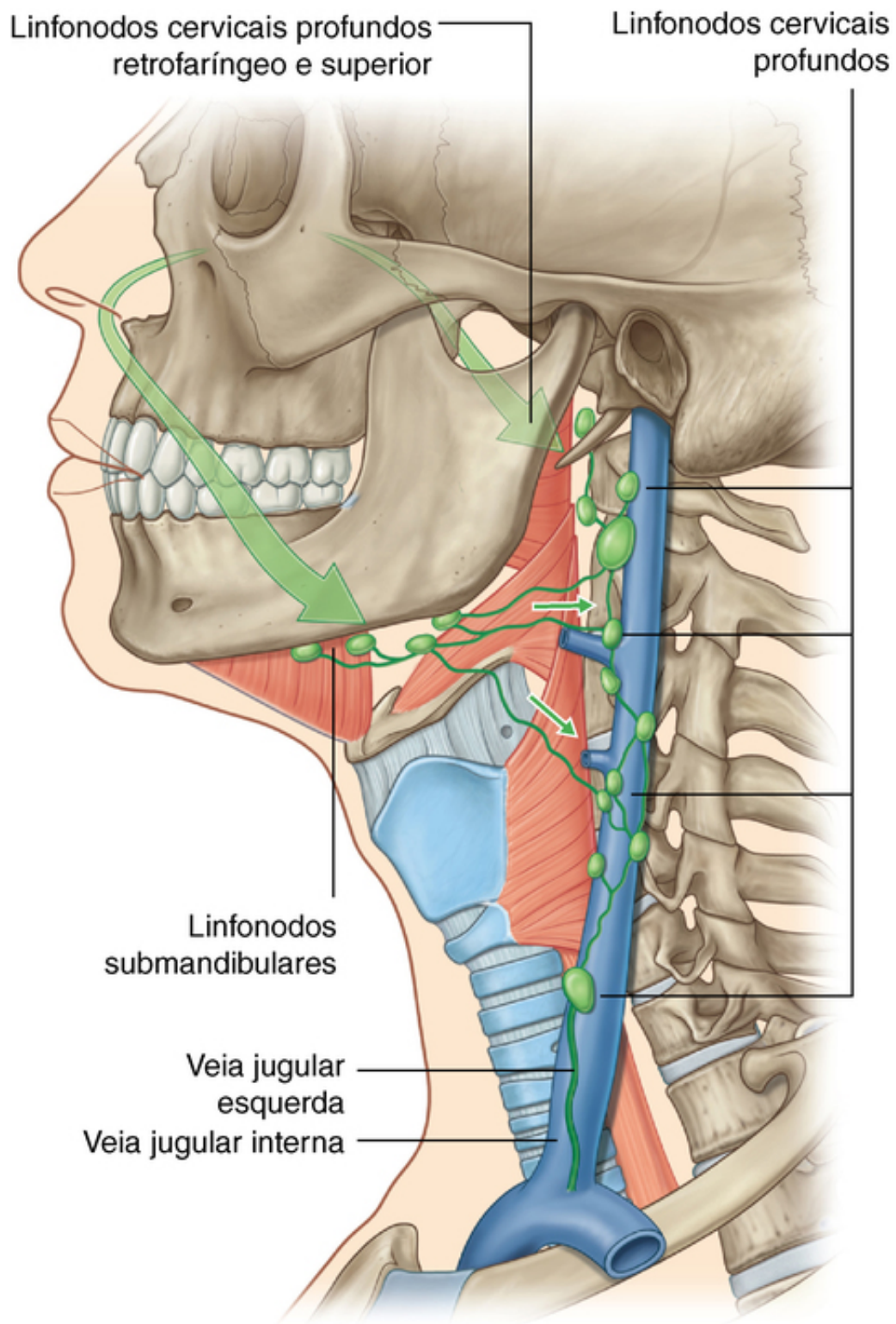
Envolvida principalmente na regulação do fluxo sanguíneo na mucosa nasal, a inervação simpática é proveniente do nível T1 da medula espinal. As fibras simpáticas pré-ganglionares entram no tronco simpático e sobem para realizar sinapses no gânglio simpático cervical. As fibras pré-ganglionares simpáticas passam sobre a artéria carótida interna, entram na cavidade do crânio e deixam então a artéria carótida interna para formar o nervo petroso profundo, que se une ao nervo petroso maior do nervo facial [VII] e entra na fossa pterigopalatina (Figs. 8.152 e 8.153, págs. 997-998).

Assim como as fibras parassimpáticas, as fibras simpáticas acompanham ramos do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] até a cavidade nasal.

### Vasos linfáticos

A linfa de regiões anteriores das cavidades nasais drena para frente, pela face passando em torno das margens das narinas (Fig. 8.242). Esses vasos linfáticos acabam por fazer conexão com os linfonodos submandibulares.



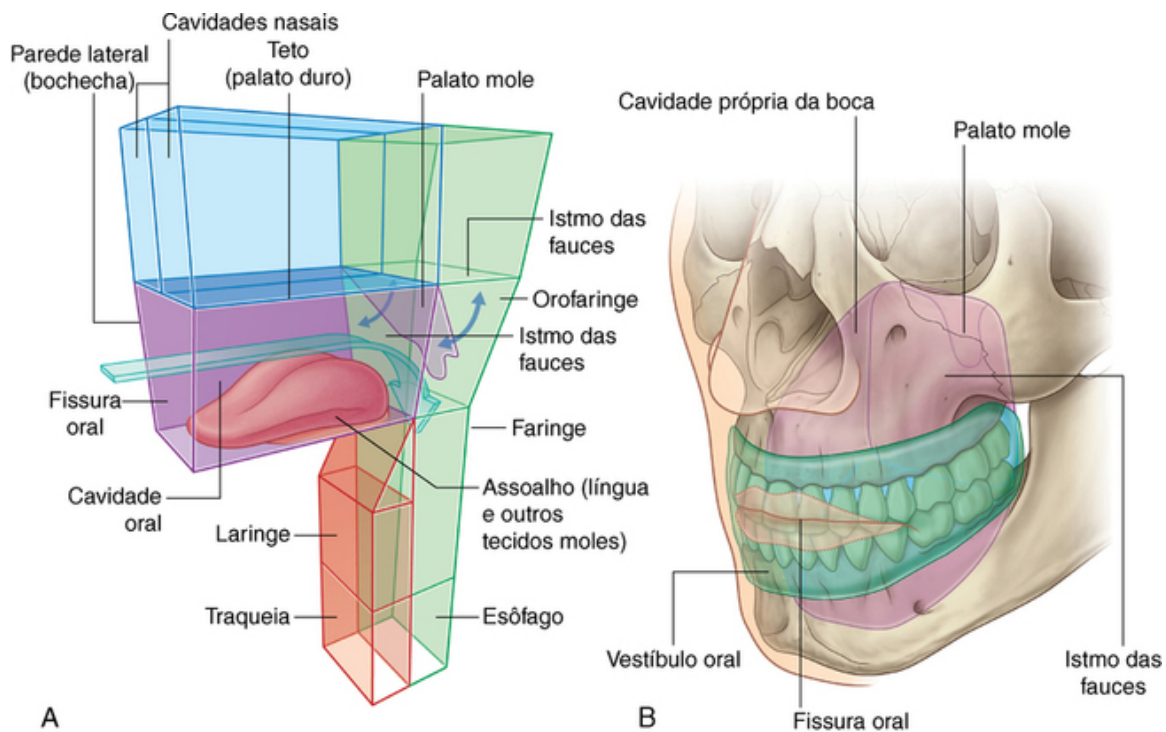


**FIG. 8.242** Drenagem linfática das cavidades nasais.

A linfa de regiões posteriores da cavidade nasal e dos seios paranasais drena para linfonodos cervicais superiores. Parte dessa linfa passa primeiro pelos linfonodos retrofaríngeos.

## Cavidade oral

A cavidade oral é inferior às cavidades nasais (Fig. 8.243A). Ela tem teto e assoalho e paredes laterais, se abre na face pela rima da boca e é contínua com a cavidade da faringe no istmo das fauces.



**FIG. 8.243** Cavidade da oral. **A.** Relação com outras cavidades. **B.** Vestíbulo oral e cavidade oral.

O teto da cavidade oral consiste em palato duro e palato mole. O assoalho é formado principalmente de tecidos moles, que incluem um diafragma muscular e a língua. As paredes laterais (bochechas) são musculares e se fundem anteriormente aos lábios, em torno da **rima da boca** (a abertura anterior da cavidade oral).

A abertura posterior da cavidade oral é o istmo das fauces, que se abre na parte oral da faringe.

A cavidade oral é separada em duas regiões pelos arcos dentários superior e inferior, consistindo em dentes e osso alveolar que os sustenta (Fig. 8.243B):

- O **vestíbulo da boca**, que tem forma de ferradura, fica entre os arcos dentários e as margens profundas das bochechas e dos lábios – a rima da boca se abre nele e pode ser aberta e fechada por músculos da expressão facial e por movimentos do maxilar inferior.

- A **cavidade própria da boca**, que é circundada pelos arcos dentários.

O grau de separação entre os arcos superior e inferior é estabelecido pela elevação ou pelo abaixamento da mandíbula na articulação temporomandibular.

O istmo das fauces na parte posterior da cavidade própria da boca pode ser aberto e fechado pelos tecidos moles circunvizinhos, que incluem o palato mole e a língua.

A cavidade oral tem múltiplas funções:

- Ela é o introito para o sistema digestório, envolvida no processamento inicial dos alimentos, que é auxiliado pelas secreções das glândulas salivares.
- Ela manipula os sons produzidos pela laringe, e o resultado disso é a fala.

Ela pode ser usada para a respiração por se abrir na faringe, que é uma via comum para os alimentos e o ar. Por essa razão, a cavidade oral pode ser usada pelos médicos para ter acesso à via aérea inferior, e os dentistas usam “contenções de borracha” para impedir que detritos, como fragmentos de dentes, passem pelo istmo das fauces e pela faringe para o esôfago ou a via aérea inferior.

## Inervação da cavidade oral

A inervação sensitiva geral é levada predominantemente por ramos do nervo trigêmeo [V]:



- As partes superiores da cavidade, incluindo o palato e os dentes superiores, são inervadas por ramos do nervo maxilar [V<sub>2</sub>].
- As partes inferiores, incluindo os dentes e a parte pré--sulcal da língua, são inervadas por ramos do nervo mandibular [V<sub>3</sub>].
- O paladar (aférente especial – AE) da parte pré-sulcal ou dos dois terços anteriores da língua é conduzido por ramos do nervo facial [VII], que se unem a ramos do nervo trigêmeo [V] e são distribuídos com eles.
- As fibras parassimpáticas às glândulas na cavidade oral também são conduzidas por ramos do nervo facial [VII], que são distribuídas com ramos do nervo trigêmeo [V].
- As fibras simpáticas na cavidade oral são provenientes do nível T1 da medula espinal, fazem sinapse no gânglio simpático cervical superior e acabam por ser distribuídas à cavidade oral por ramos do nervo trigêmeo [V] ou diretamente ao longo de vasos sanguíneos.

Todos os músculos da língua são inervados pelo nervo hipoglosso [XII], exceto o palatoglosso, que é inervado pelo nervo vago [X].

Todos os músculos do palato são inervados pelo nervo vago [X], exceto pelo tensor do véu palatino, que é inervado por um ramo do nervo mandibular [V<sub>3</sub>]. O músculo (milo-hioide) que forma o assoalho da cavidade oral também é inervado pelo nervo mandibular [V<sub>3</sub>].

### **Arcabouço ósseo**

Os ossos que contribuem para o arcabouço ósseo da cavidade oral estão relacionados à anatomia de estruturas na cavidade oral e incluem:

- as maxilas, os palatinos e os temporais (pares); e
- a mandíbula, o esfenóide e o hioide (ímpares).

Além disso, as partes cartilagíneas das tubas auditivas no aspecto inferior da base do crânio estão relacionadas à fixação de músculos do palato mole.

### **Maxilas**

As duas maxilas contribuem substancialmente para a arquitetura do teto da cavidade oral. As partes envolvidas são os processos alveolar e palatino (Fig. 8.244A).



O processo palatino é uma saliência que se projeta a partir da margem medial de cada maxila. Ele se origina de uma região imediatamente superior à margem medial do processo alveolar e se estende até a linha mediana, na qual se une, por meio de uma sutura, com o processo palatino do outro lado. Juntos, os dois processos palatinos formam os dois terços anteriores do palato duro.

Na linha mediana na superfície inferior do palato duro e na extremidade anterior da sutura intermaxilar há uma pequena fossa única (fossa incisiva), imediatamente atrás dos dentes incisivos. Dois canais incisivos, um de cada lado, se estendem posterossuperiormente a partir do teto dessa fossa para se abrir no assoalho da cavidade nasal. Os canais e as fossas permitem a passagem dos vasos palatinos maiores e dos nervos nasopalatinos.

### Ossos palatinos

As partes de cada osso palatino em forma de L que contribuem para o teto da cavidade oral são a lâmina horizontal e o processo piramidal (Fig. 8.244A).

A lâmina horizontal se projeta medialmente, a partir do aspecto inferior do osso palatino, e se une por suturas a sua parceira na linha mediana e, do mesmo lado, ao processo palatino da maxila, anteriormente.

Uma **espinha nasal posterior**, única, se forma na linha mediana no ponto em que as duas lâminas horizontais se unem e se projetam posteriormente, a partir da margem do palato duro. A margem posterior da lâmina horizontal e a espinha nasal posterior se associam à fixação do palato mole.

O forame palatino maior, formado principalmente pela lâmina horizontal do osso palatino e completado lateralmente pela parte adjacente da maxila, abre-se para a face posterolateral da lâmina horizontal. Esse forame é a abertura inferior do canal palatino, que continua superiormente na fossa pterigopalatina e transmite para o palato o nervo e vasos palatinos maiores.

O forame palatino menor também se abre no osso palatino. Esse forame é uma abertura inferior do canal palatino menor, que se ramifica a partir do canal palatino maior e transmite para o palato mole o nervo e vasos palatinos maiores.

O processo piramidal se projeta posteriormente e preenche o espaço entre as extremidades inferiores das lâminas medial e lateral do processo pterigóideo do osso esfenoide.

### Ossos esfenoide

Os processos e as espinhas pterigóideas do osso esfenoide se associam a estruturas relacionadas ao palato mole, que forma parte do teto da cavidade oral (Fig. 8.244A).

Os processos pterigóides descem, um de cada lado, a partir do aspecto lateral do corpo do osso esfenoide. Cada processo tem uma lâmina medial e uma lateral. Essas duas lâminas orientadas verticalmente se projetam a partir do aspecto posterior do processo. O hiato em forma de V que ocorre inferiormente entre as duas lâminas é preenchido pelo processo piramidal do osso palatino.

Projetando-se posterolateralmente a partir da margem posterior da lâmina medial do processo pterigoide há uma estrutura alongada em forma de gancho (hâmulo pterigóideo). Esse hámulo fica imediatamente atrás do arco alveolar e inferiormente à margem posterior do palato duro. Ele é:

- uma “roldana” para um dos músculos do palato mole (tensor do véu palatino); e
- local para a fixação da extremidade superior da rafe pterigomandibular, que se fixa abaixo da mandíbula e une o constritor superior da faringe e o músculo bucinador da bochecha.

Na raiz da lâmina medial do processo pterigoide, na base do crânio, há uma pequena fossa em forma de canoa (**fossa escafóidea**) que começa imediatamente medial ao forame oval e desce medialmente à raiz da lâmina medial do processo pterigoide (Fig. 8.244A). A fossa serve como fixação de um dos músculos do palato mole (tensor do véu palatino).

As espinhas do esfenoide, uma de cada lado, são projeções verticais das superfícies inferiores das asas maiores do osso esfenoide (Fig. 8.244A). Cada espinha se situa posteromedialmente ao forame espinhoso.

A margem medial da espinha proporciona fixação para a parte mais lateral do músculo tensor do véu palatino do palato mole.

### Ossos temporal

O processo estilóide e a parte inferior da parte petrosa do osso temporal proporcionam fixação para os músculos associados à língua e ao palato mole, respectivamente.

O processo estiloide se projeta anteroinferiormente a partir da porção inferior do osso temporal. Ele pode ter até 2,5 cm de comprimento e aponta para o corno menor do osso hioide, ao qual está fixado pelo ligamento estilo-hióideo (Fig. 8.244B). O teto do processo estiloide se encontra imediatamente anterior ao forame estilomastóideo e lateral ao forame jugular. O músculo estiloglosso da língua se fixa à superfície anterolateral do processo estiloide.

A parte inferior do osso temporal tem uma área triangular mais áspera imediatamente anteromedial à abertura do canal carótico (Fig. 8.244A). O músculo do palato mole levantador do véu palatino se fixa aí.

### Parte cartilaginosa da tuba auditiva

A parte cartilaginosa da tuba auditiva, em forma de trompa, se situa em um sulco entre as margens anteriores da parte petrosa do osso temporal e a margem posterior da asa maior do esfenóide (Fig. 8.244A).

As paredes medial e lateral da parte cartilaginosa da tuba auditiva são formadas, principalmente, de cartilagem, enquanto a parede mais inferolateral é mais fibrosa e é designada como **lâmina membranosa**.

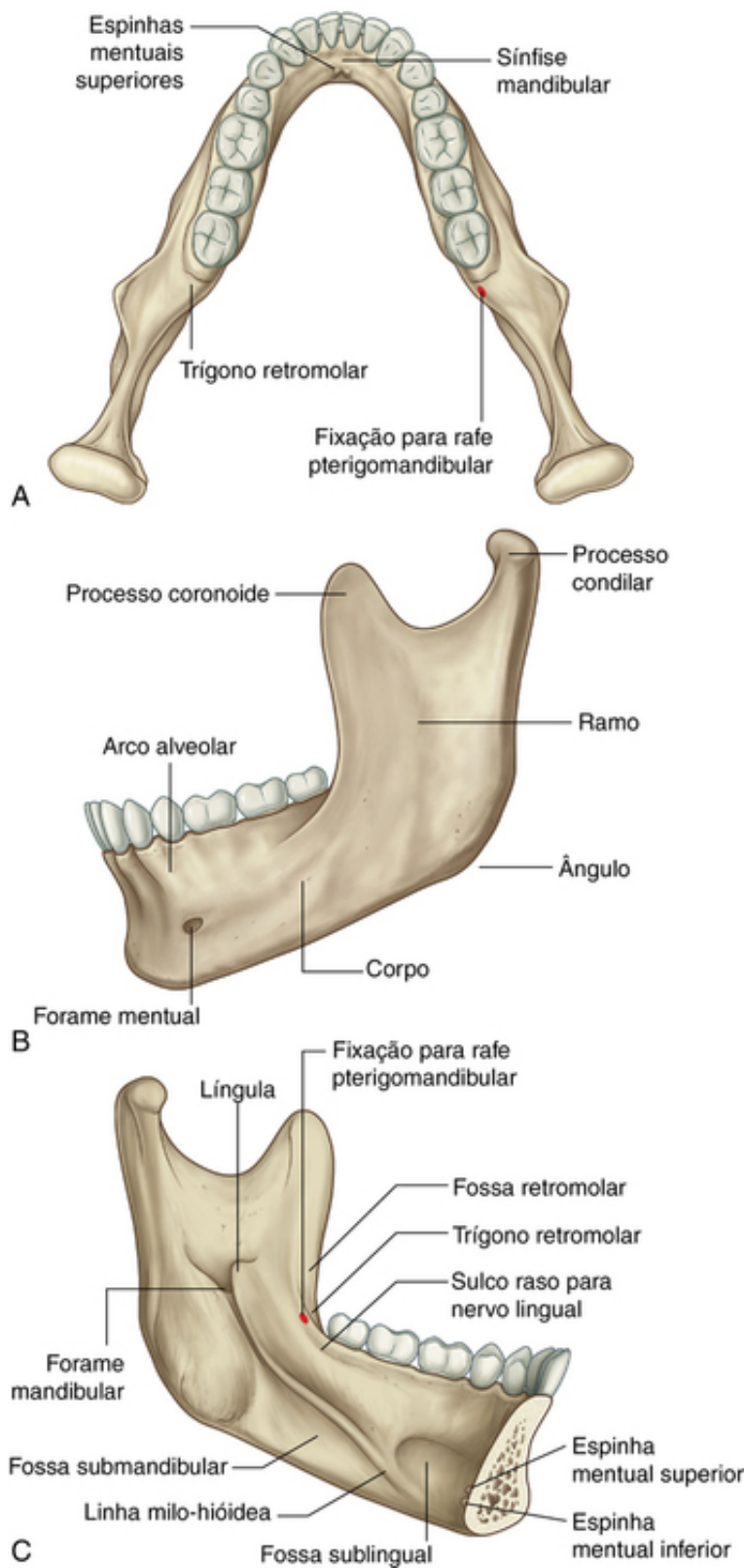
O ápice da parte cartilaginosa da tuba auditiva se liga lateralmente à abertura da parte óssea no osso temporal.

A extremidade medial expandida da parte cartilaginosa da tuba auditiva se situa imediatamente posterior à margem superior da lâmina medial do processo pterigoide e se abre na parte nasal da faringe.

A parte cartilaginosa da tuba auditiva se situa lateralmente à fixação do músculo levantador do véu palatino, à parte petrosa do osso temporal, e medialmente à espinha do esfenóide. O músculo tensor do véu palatino se fixa, em parte, à lâmina membranosa.

### Mandíbula

A mandíbula é o osso do maxilar inferior (Fig. 8.245). Ela consiste em: um corpo com partes direita e esquerda, que se fundem anteriormente na linha mediana (**sínfise da mandíbula**), e dois ramos. O local de fusão é particularmente visível na superfície externa do osso como uma pequena crista vertical na linha mediana.



**FIG. 8.245** Mandíbula. **A.** Vista superior. **B.** Vista lateral. **C.** Vista medial.

A borda superior do corpo da mandíbula sustenta o arco alveolar (Fig. 8.245B), que ancora os dentes inferiores, e em sua face interna, de cada lado, há um pequeno forame mental (Fig. 8.245B).

Posteriormente à sínfise da mandíbula, em sua face interna, há dois pares de pequenas espinhas, um par imediatamente acima do outro. Elas são as **espinhas genianas superior e inferior** (Fig. 8.245A, C) e são locais para a fixação de um par de músculos que passam pela língua e de um par de músculos que ligam a mandíbula ao osso hioide.

Estendendo-se a partir da linha mediana e originando-se inferiormente das espinhas genianas, há uma linha



ou crista elevada (**linha milo-hióidea**) (Fig. 8.245C) que se dirige posterior e superiormente ao longo da face interna de cada lado do corpo da mandíbula, terminando logo abaixo do nível do último dente molar.

Acima do terço anterior da linha milo-hióidea há uma depressão rasa (**fóvea sublingual**) (Fig. 8.245C) e abaixo dos dois terços posteriores da linha milo-hióidea há outra depressão (**fóvea submandibular**) (Fig. 8.245C).

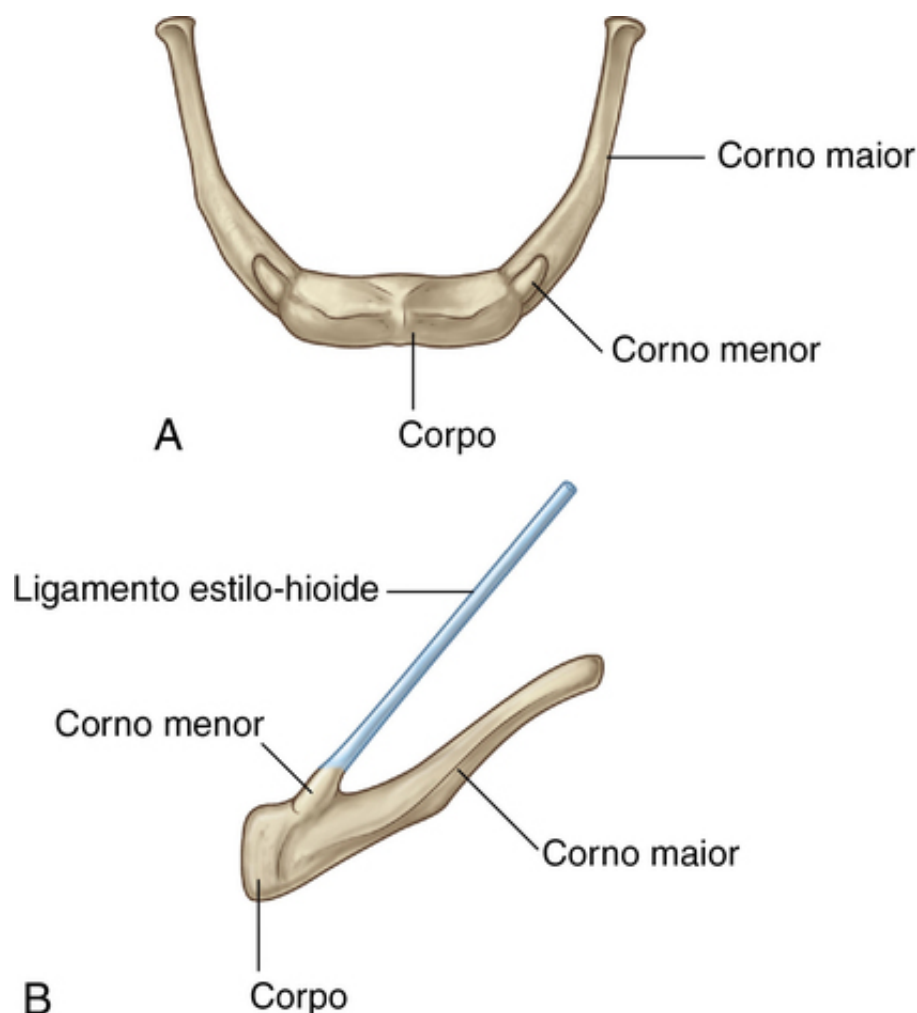
Entre o último dente molar e a linha milo-hióidea há um sulco raso para o nervo lingual.

Imediatamente posterior ao último dente molar, na margem superior e medial do corpo da mandíbula, há uma pequena depressão triangular (**trígono retromolar**) (Fig. 8.245A,C). A rafe pterigomandibular se fixa imediatamente medial ao ápice desse triângulo e se estende daí até a extremidade do hâmulos pterigóideo acima.

Os ramos da mandíbula, um de cada lado, têm forma quadrangular e seguem orientação no plano sagital. Na margem medial do ramo há um grande **forame da mandíbula** que serve de passagem do nervo e dos vasos alveolares inferiores (Fig. 8.245C).

### Osso hioide

O osso hioide é um pequeno osso em forma de U no pescoço, entre a laringe e a mandíbula. Ele tem um corpo do osso hioide anterior e dois grandes cornos maiores, um de cada lado, que se projetam posterior e superiormente a partir do corpo (Fig. 8.246). Há dois pequenos cornos menores cônicos na borda superior, no ponto em que os cornos maiores se unem ao corpo. Os ligamentos estilo-hióideo se fixam no ápice dos cornos menores.



**FIG. 8.246** Osso hioide. **A.** Vista anterior. **B.** Vista lateral.

O osso hioide é um osso-chave no pescoço por ser ponto de apoio aos músculos do soalho oral, músculos extrínsecos da laringe e da faringe.

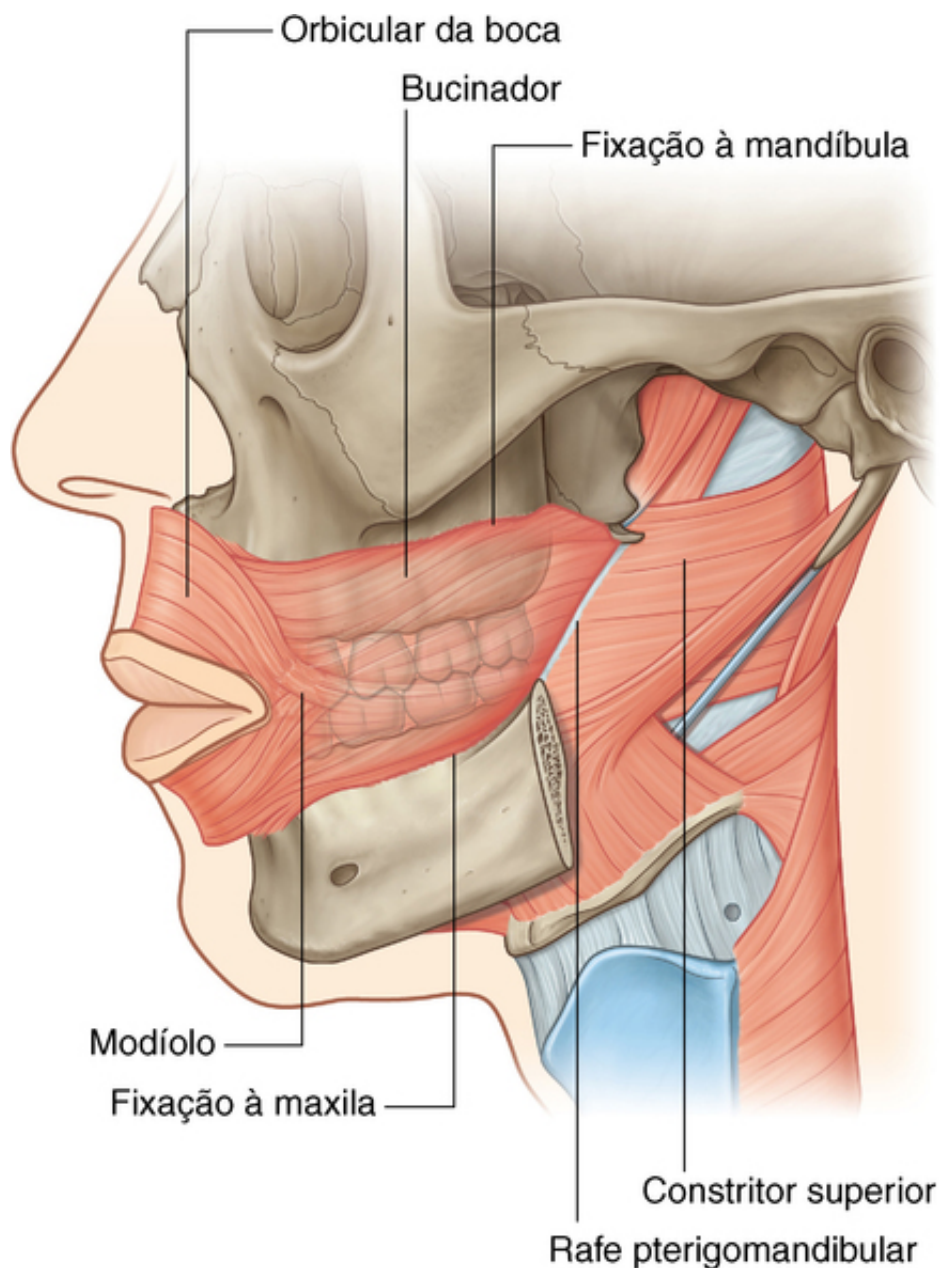
## Paredes: bochechas

As paredes da cavidade oral são formadas pelas bochechas.

Cada bochecha consiste em fáscia e uma camada de músculo esquelético interposto entre a pele, externamente, e a mucosa oral, internamente. A fina camada de músculo esquelético nas bochechas consiste principalmente no músculo bucinador.

### Bucinador

O músculo bucinador é um dos músculos da expressão facial (Fig. 8.247, p. 909). Ele está no mesmo plano do músculo constritor superior da faringe. De fato, a margem posterior do músculo bucinador se une à margem anterior do músculo constritor superior na rafe pterigomandibular, que passa entre a extremidade do hâmulos pterigóideo do osso esfenóide, acima, e uma área óssea mais áspera imediatamente atrás do último dente molar na mandíbula, abaixo.



**FIG. 8.247** Músculo bucinador.

Os músculos bucinador e constritor superior, portanto, proporcionam continuidade entre as paredes das cavidades oral e faríngea.

Além de se originar da rafe pterigomandibular, o músculo bucinador também se origina diretamente da parte alveolar da mandíbula e do processo alveolar da maxila.

A partir desses três locais de origem, as fibras musculares do bucinador seguem para frente, misturam-se àquelas do músculo orbicular da boca e se inserem no módolo, que é um pequeno nódulo de tecido conjuntivo em forma de botão na interface entre os músculos dos lábios e das bochechas do mesmo lado.

O músculo bucinador segura as bochechas contra os arcos alveolares e mantém alimento entre os dentes durante a mastigação.

O bucinador é inervado pelo ramo bucal do nervo facial [VII]. A sensação geral da pele e da mucosa oral das bochechas é conduzida pelo ramo bucal do nervo mandibular [V3].

## Assoalho

O assoalho da cavidade oral propriamente dita é formado basicamente por três estruturas:

- um diafragma muscular, que enche o hiato em forma de U entre os lados direito e esquerdo do corpo da mandíbula e é constituído dos músculos milo-hióideos pares;
- dois músculos gênio-hióideo semelhantes a cordões, que vão da linha mediana, na frente, ao osso hioide, atrás;
- a língua, que se situa superiormente ao músculo gênio- -hióideo.

Também estão presentes no assoalho da cavidade oral propriamente dita, as glândulas salivares e seus ductos. As maiores dessas glândulas, localizadas uma de cada lado, são a glândula sublingual e a parte oral da glândula submandibular.

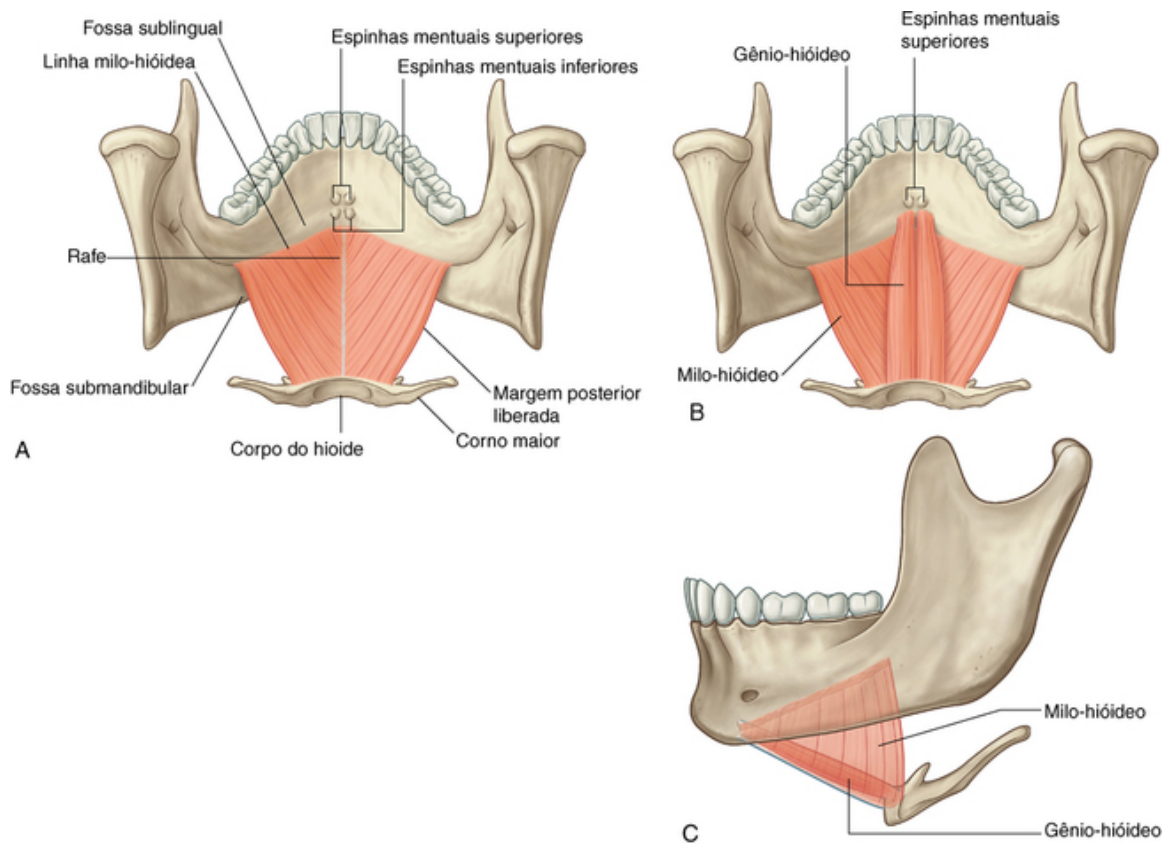
## Músculos milo-hióideos

Os dois músculos milo-hióideos (Tabela 8.20) delgados, um de cada lado, formam juntos um diafragma muscular que define o limite inferior do assoalho da cavidade oral (Fig. 8.248A). Cada músculo tem forma triangular e seu ápice aponta para a frente.

**Tabela 8.20**

### Músculos no assoalho da cavidade oral

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Milo-hioide	Linha milo-hióidea da mandíbula	Rafe fibrosa mediana e parte adjacente do osso hioide	Nervo para o milo-hioide do ramo alveolar inferior do nervo mandibular [V <sub>3</sub> ]	Suporta e eleva o assoalho da cavidade oral; abaixa a mandíbula quando o hioide está fixo; eleva e traciona o hioide para a frente quando a mandíbula está fixa
Gênio-hioide	Espinhas mentuais inferiores da mandíbula	Corpo do osso hioide	C1	Eleva e traciona o osso hioide para a frente; abaixa a mandíbula quando o hioide está fixo



**FIG. 8.248** A. Músculos milo-hióideos. B. Músculos gênio-hióideos. C. Vista lateral.

A margem lateral de cada músculo triangular se fixa à linha milo-hióidea do lado medial do corpo da mandíbula. A partir daí, as fibras musculares seguem ligeiramente para baixo em relação à margem medial na linha mediana, onde as fibras se unem àquelas de seu músculo similar do outro lado por meio de uma rafe. A rafe se estende da margem posterior da sínfise mandibular, em frente, e ao corpo do osso mandibular, atrás.

A margem posterior de cada músculo milo-hióideo fica livre, exceto por uma pequena fixação medial ao osso hioide.

Os músculos milo-hióideos:

- contribuem para a sustentação estrutural do assoalho da cavidade oral;
- participam da elevação e puxam para a frente o osso hioide e, portanto, a laringe a ele presa durante os estágios iniciais da deglutição; e
- quando o osso hioide está fixado na posição, abaixam a mandíbula e abrem a boca.

Assim como os músculos da mastigação, os músculos milo-hióideos são inervados pelo nervo mandibular [V<sub>3</sub>]. O ramo específico que inerva os músculos milo-hióideos é o nervo milo-hióideo, proveniente do nervo alveolar inferior.

### Músculos gênio-hióideo

Os músculos gênio-hióideos (Tabela 8.20) são músculos pares semelhantes a cordões que passam, um de cada lado da linha mediana, das espinhas genianas inferiores na superfície posterior da sínfise da mandíbula à superfície anterior do corpo do osso hioide (Fig. 8.248B e C). Eles são imediatamente superiores ao músculo milo-hióideo no assoalho da boca e inferiores aos músculos genioglossos, que fazem parte da raiz da língua.

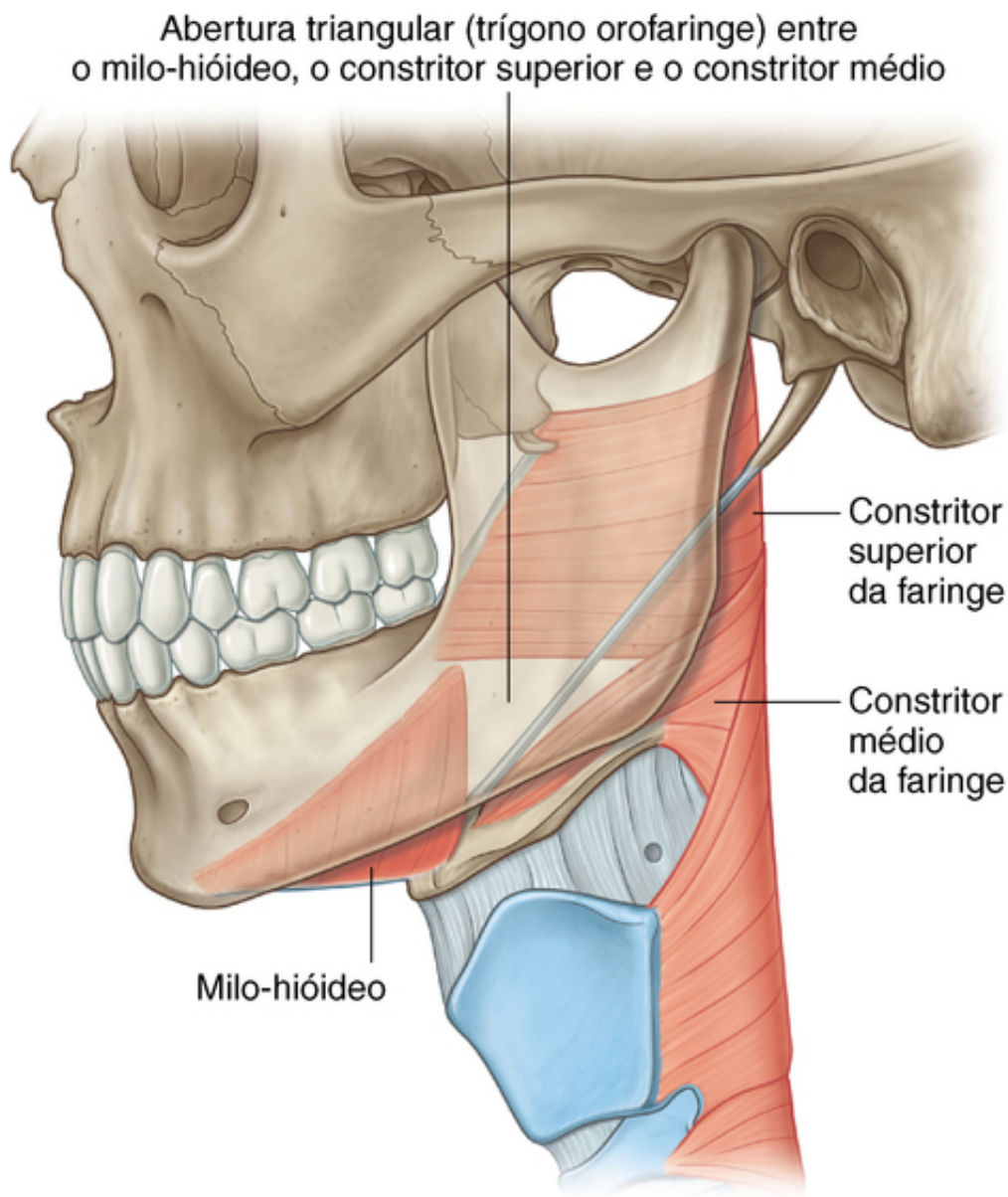
Os músculos gênio-hióideos:

- basicamente puxam o osso hioide e, portanto, a laringe a ele presa para cima e para frente durante a deglutição; e
- por se dirigirem posteroinferiormente da mandíbula para o osso hioide, quando esse osso está fixado eles podem agir com os músculos milo-hióideos, abaixando a mandíbula e abrindo a boca.

Diferentemente de outros músculos que movem a mandíbula na articulação temporomandibular, os músculos gênio-hióideos são inervados por um ramo do nervo cervical C1, que “pega carona” a partir do pescoço, com o nervo hipoglosso [XII], até o assoalho da cavidade oral.

### Vias de passagem para o assoalho da cavidade oral

Além de definir o limite inferior do assoalho da cavidade oral, a borda posterior livre do músculo milo-hióideo, de cada lado, forma uma das três margens de uma grande abertura triangular que é importante via pela qual estruturas na parte superior do pescoço e da fossa infratemporal passam do assoalho da cavidade oral ou para ele (Fig. 8.249). Os dois outros músculos que completam as margens da abertura são os músculos constritor superior e constritor médio da faringe.



**FIG. 8.249** Vias de passagem para o assoalho da cavidade oral.

Muitas estruturas que passam por essa abertura estão associadas à língua e incluem músculos (hioglosso, estiloglosso), vasos (artéria e veia facial), nervos (lingual, hipoglosso [XII], glossofaríngeo [IX]) e vasos linfáticos.

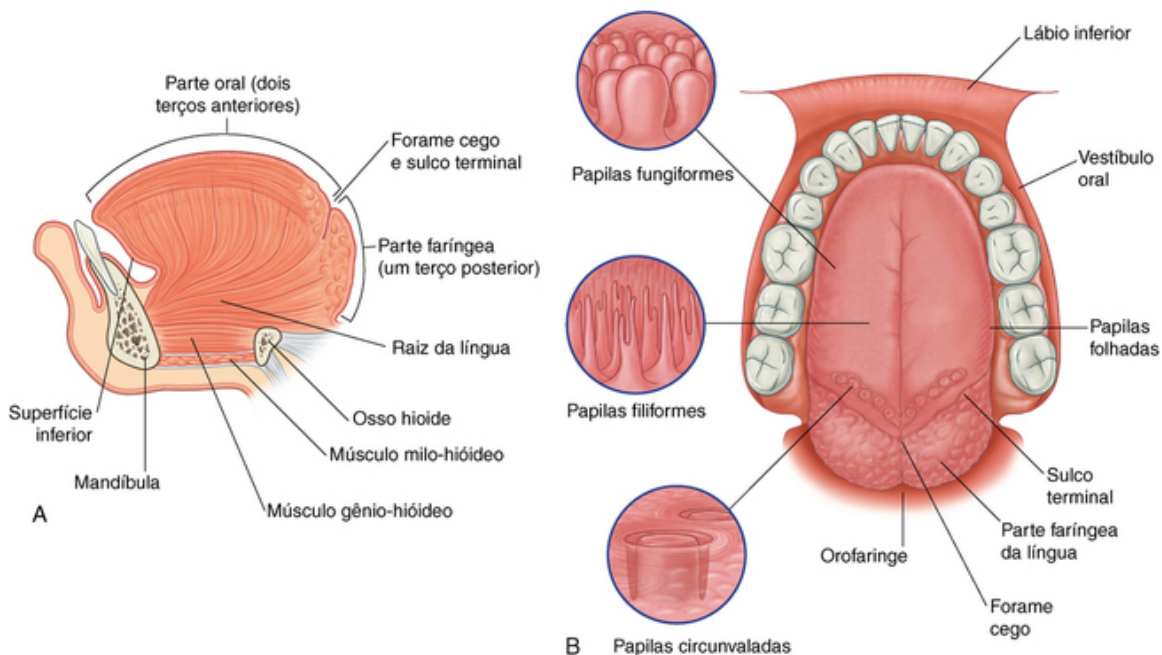
Uma grande glândula salivar (glândula submandibular) contorna a margem posterior livre do músculo milo-hióideo e, portanto, também, passa por essa abertura.

### Língua

A língua é uma estrutura muscular que faz parte do assoalho da cavidade oral e da parede anterior da parte oral da faringe (Fig. 8.250A). Sua parte anterior fica na cavidade oral e tem forma triangular, com o **ápice da língua**, rombudo. O ápice está dirigido anteriormente e se situa imediatamente atrás dos dentes incisivos. A



**raiz da língua** se fixa à mandíbula e ao osso hioide.



**FIG. 8.250** Língua. **A.** Secção sagital paramediana. **B.** Vista superior.

O terço faríngeo ou posterior da língua se curva inferiormente e se orienta novamente no plano vertical.

O terço faríngeo ou posterior da língua se curva inferiormente. As margens oral e faríngea são separadas por um **sulco terminal da língua**, em forma de V. Esse sulco terminal forma a margem inferior do istmo das fauces, entre as cavidades oral e faríngea. No ápice do sulco em forma de V há uma pequena depressão (o **forame cego da língua**) que marca o local na fase embrionária, na qual o epitélio se invaginou para formar a glândula tireoide. Em algumas pessoas, um ducto tireoglosso persiste e liga o forame cego, na língua, à glândula tireoide, no pescoço.

## Papilas

A superfície superior da parte oral da língua é coberta por centenas de papilas (Fig. 8.250B):

- As **papilas filiformes** são pequenas projeções das mucosas em forma de cone que terminam em um ou mais pontos.
- As **papilas fungiformes** têm forma mais arredondada e são maiores que as papilas filiformes e tendem a se concentrar nas margens da língua.
- As maiores papilas são as papilas circunvaladas, que são invaginações papilares cilíndricas de ponta rombuda na superfície da língua – há apenas cerca de 8 a 12 papilas circunvaladas em uma única linha em forma de V imediatamente anterior ao sulco terminal da língua.
- As **papilas folhadas** são pregas lineares de mucosa dos lados da língua, próximo do sulco terminal da língua.

As papilas, em geral, aumentam a área de contato entre a superfície da língua e o conteúdo da cavidade oral. Todas elas, exceto as papilas filiformes, têm papilas gustativas em sua superfície.

## Face inferior da língua

A superfície inferior da parte pré-sulcal da língua carece de papilas, mas apresenta efetivamente algumas pregas lineares da mucosa (Fig. 8.261). Uma prega mediana única (o **frênulo da língua**) é contínua com a mucosa que recobre o assoalho da cavidade oral e é sobrejacente à margem inferior de um septo sagital na linha mediana, que separa internamente os lados direito e esquerdo da língua. De cada lado do frênulo fica uma veia lingual, e lateralmente a cada veia fica uma **prega franjada** rugosa.

## Superfície faríngea

A mucosa que recobre a superfície faríngea da língua tem um contorno irregular devido aos muitos pequenos

nódulos de tecido linfoide na submucosa. Esses nódulos são designados, coletivamente, como **tonsila lingual**.

Não há papilas na superfície faríngea.

## Músculos

A maior parte da língua é constituída de músculo (Fig. 8.250 e Tabela 8.21).

**Tabela 8.21**

### Músculos da língua

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Intrínseco				
Longitudinal superior (imediatamente profundo à superfície da língua)	Tecido conjuntivo submucoso na parte de trás da língua e do septo médio da língua	Fibras musculares passam para frente obliquamente ao tecido conjuntivo submucoso e à mucosa nas margens da língua	Nervo hipoglosso [XII]	Encurta a língua; curva o ápice e os lados da língua
Longitudinal inferior (entre os músculos geniglosso e hioglosso)	Raiz da língua (algumas fibras do hioide)	Ápice da língua	Nervo hipoglosso [XII]	Encurta a língua; descurva o ápice e o volta para baixo
Transverso	Septo médio da língua	Tecido conjuntivo submucoso nas margens laterais da língua	Nervo hipoglosso [XII]	Estreita e alonga a língua
Vertical	Tecido conjuntivo submucoso no dorso da língua	Tecido conjuntivo nas regiões mais ventrais da língua	Nervo hipoglosso [XII]	Achata e alarga a língua
Extrínseco				
Genioglosso	Espinhas mentuais superiores	Corpo do hioide; todo o comprimento da língua	Nervo hipoglosso [XII]	Realiza a protrusão da língua; abaixa o centro da língua
Hioglosso	Corno maior e parte adjacente do corpo do osso hioide	Margem lateral da língua	Nervo hipoglosso [XII]	Abaixa a língua
Estiloglosso	Processo estilóideo (borda anterolateral)	Borda lateral da língua	Nervo hipoglosso [XII]	Eleva e retrai a língua
Palatoglosso	Margem inferior da aponeurose palatina	Margem lateral da língua	Nervo vago [X] (por meio do ramo faríngeo ao plexo faríngeo)	Abaixa o palato; move a prega palatoglossa em direção à linha média; eleva a parte de trás da língua

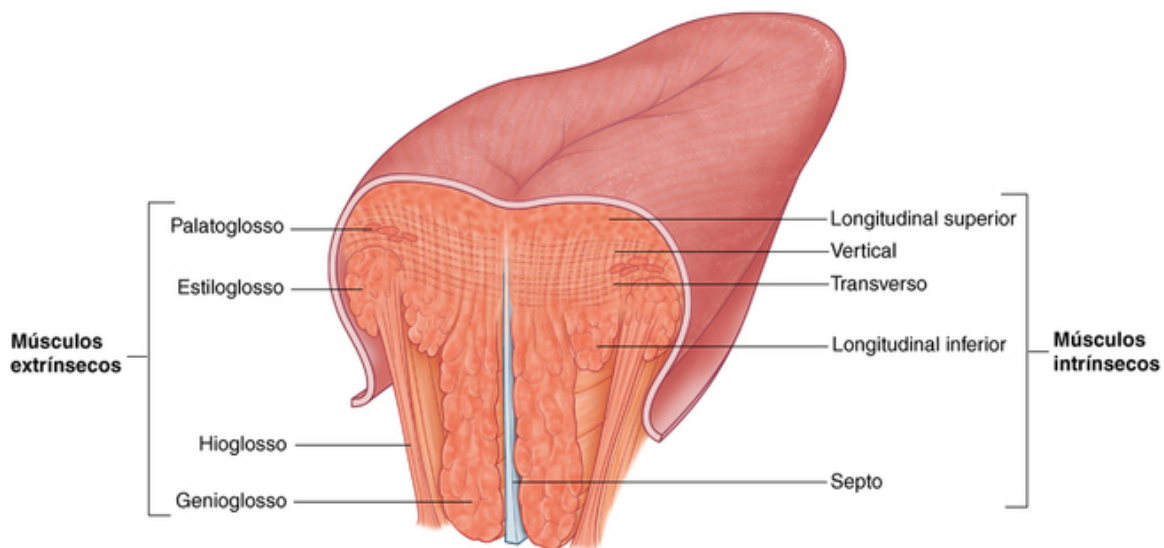
A língua é inteiramente dividida em metades esquerda e direita por um septo sagital mediano constituído de tecido conjuntivo. Isso significa que todos os músculos da língua são pares. Há músculos intrínsecos e extrínsecos da língua.

Exceto pelo palatoglosso, que é innervado pelo nervo vago [X], todos os músculos da língua são innervados pelo nervo hipoglosso [IX].

### Músculos intrínsecos

Os músculos intrínsecos da língua (Fig. 8.251) se originam da substância da língua e se inserem nela. Eles são

divididos em **músculos longitudinais superiores, longitudinais inferiores, transversos e verticais** e alteram a forma da língua:



**FIG. 8.251** Músculos da língua.

- alongando-a e encurtando-a;
- enrolando e desenrolando seu ápice e suas bordas; e
- achatando e arredondando sua superfície.

Trabalhando em pares ou um lado de cada vez, os músculos intrínsecos da língua contribuem para os movimentos de precisão necessários para a fala, a ingestão de alimento e a deglutição.

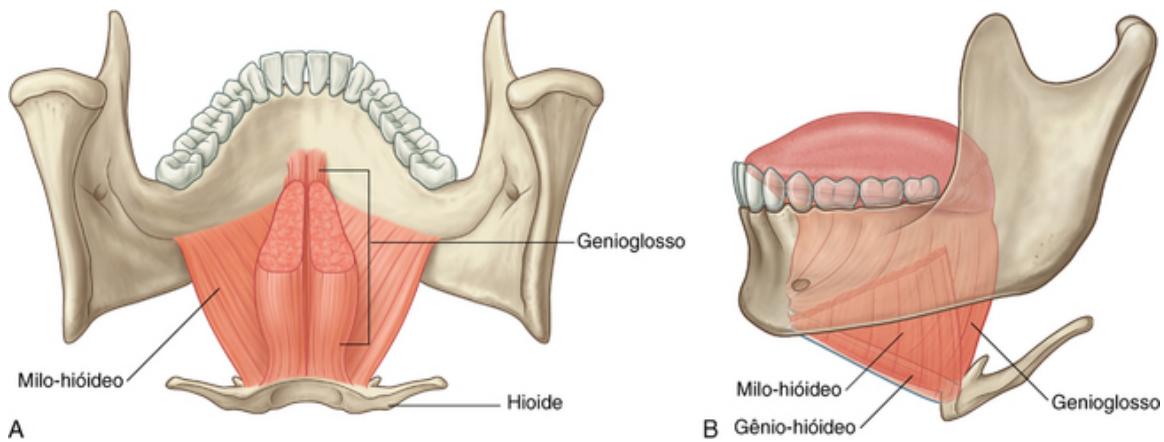
### Músculos extrínsecos

Os músculos extrínsecos da língua ([Fig. 8.251](#) e [Tabela 8.21](#)) se originam de estruturas fora da língua e se inserem na língua. Há quatro músculos extrínsecos principais de cada lado, o genioglosso, hioglosso, estiloglosso e palatoglosso. Esses músculos efetuam a protrusão, a retração, o abaixamento e o levantamento da língua.

### Genioglossos

Os espessos **músculos genioglossos**, em forma de leque, dão uma contribuição substancial à estrutura da língua. Eles ocorrem de cada lado do septo, na linha mediana que separa as metades esquerda e direita da língua.

Os músculos genioglossos se originam das espinhas genianas superiores, na superfície posterior da sínfise da mandíbula, em um ponto imediatamente superior à origem dos músculos gênio-hióideos, a partir das espinhas genianas inferiores ([Fig. 8.252](#)). A partir desse pequeno local de origem, cada músculo se expande posterior e superiormente. As fibras mais inferiores se fixam no osso hioide. As fibras remanescentes se espalham superiormente e se misturam aos músculos intrínsecos praticamente por toda a extensão da língua.



**FIG. 8.252** Músculos genioglossos. **A.** Vista posterior. **B.** Vista lateral (esquerda).

Os músculos genioglossos:

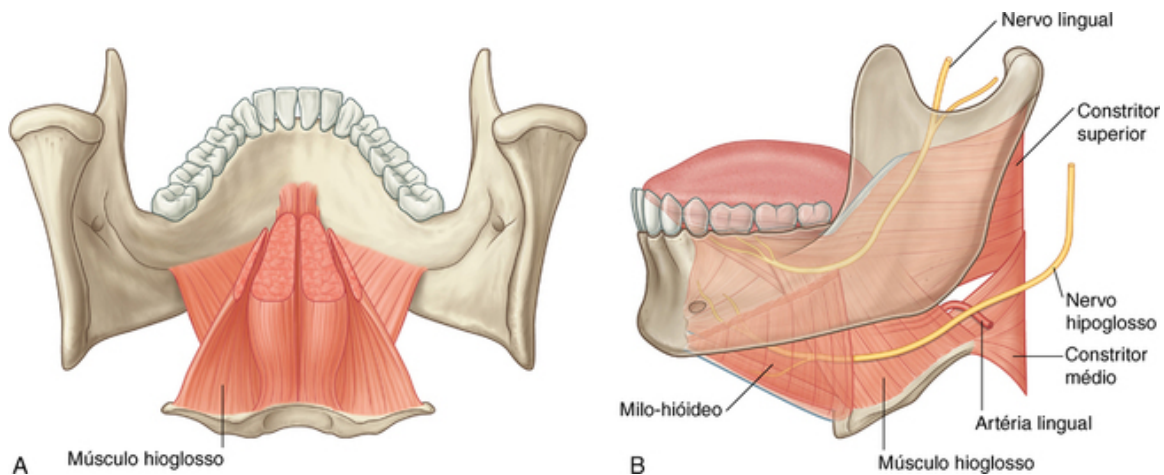
- abaixam a parte central da língua; e
- efetuam a protrusão da parte anterior da língua para fora da rima da boca (isto é, põem a língua para fora da boca).

Como muitos músculos da língua, os músculos genioglossos são inervados pelo nervo hipoglosso [IX].

Pedir a um paciente para “pôr a língua para fora” pode ser usado como teste dos nervos hipoglossos [XII]. Caso esses nervos estejam funcionando normalmente, a protrusão da língua na linha mediana deve ser uniforme. Se o nervo de um lado não estiver funcionando, a ponta da língua vai apontar para esse lado.

### Hioglossos

Os músculos hioglossos são músculos finos e quadrangulares, laterais aos músculos genioglossos (Fig. 8.253).



**FIG. 8.253** Músculos hioglossos. **A.** Vista posterior. **B.** Vista lateral (esquerda).

Cada músculo hioglosso se origina sobre toda a extensão do corno maior e da parte adjacente do corpo do osso hioide. Em sua origem no osso hioide, o músculo hioglosso é lateral à fixação do músculo constritor médio da faringe. O músculo passa superior e anteriormente pelo hiato (trígono orofaríngeo) entre o constritor superior, o constritor médio e o milo-hioide para se inserir na língua lateralmente ao genioglosso e medialmente ao estiloglosso.

O músculo hioglosso abaixa a língua e é inervado pelo nervo hipoglosso [XII].

### Um marco importante

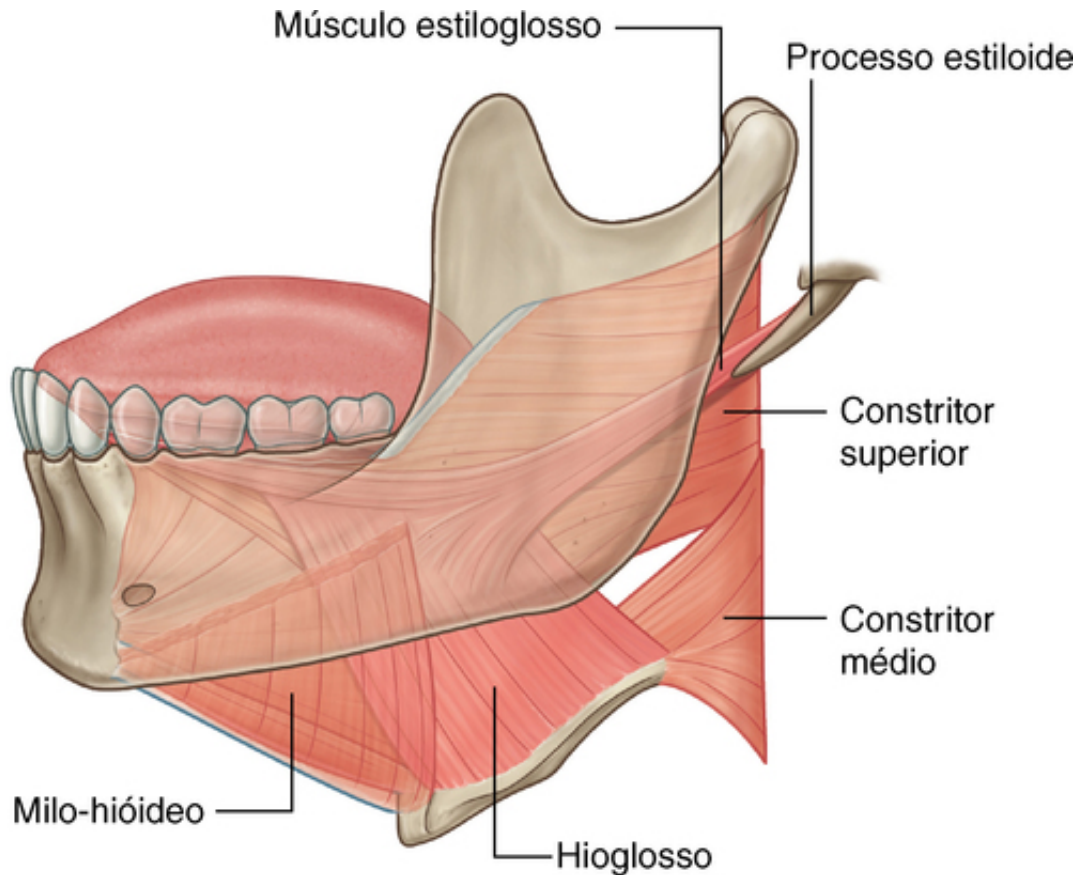
O músculo hioglosso é um marco importante no assoalho da cavidade oral:

- A artéria lingual, proveniente da artéria carótida externa no pescoço, entra na língua profundamente ao hioglosso, entre ele e o genioglosso.

■ O nervo hipoglosso [XII] e o nervo lingual (ramo do nervo mandibular [V<sub>3</sub>]), provenientes do pescoço e da fossa infratemporal, respectivamente, entram na língua pela superfície externa do hioglosso.

### Estiloglossos

Os músculos estiloglossos se originam da margem anterior dos processos estilóides dos ossos temporais. A partir daí, cada músculo passa inferior e medialmente pelo hiato entre os músculos constritor médio, constritor superior e milo-hióideo e entram pela borda lateral da língua, na qual eles se misturam à margem superior do hioglosso e aos músculos intrínsecos da língua (Fig. 8.254).



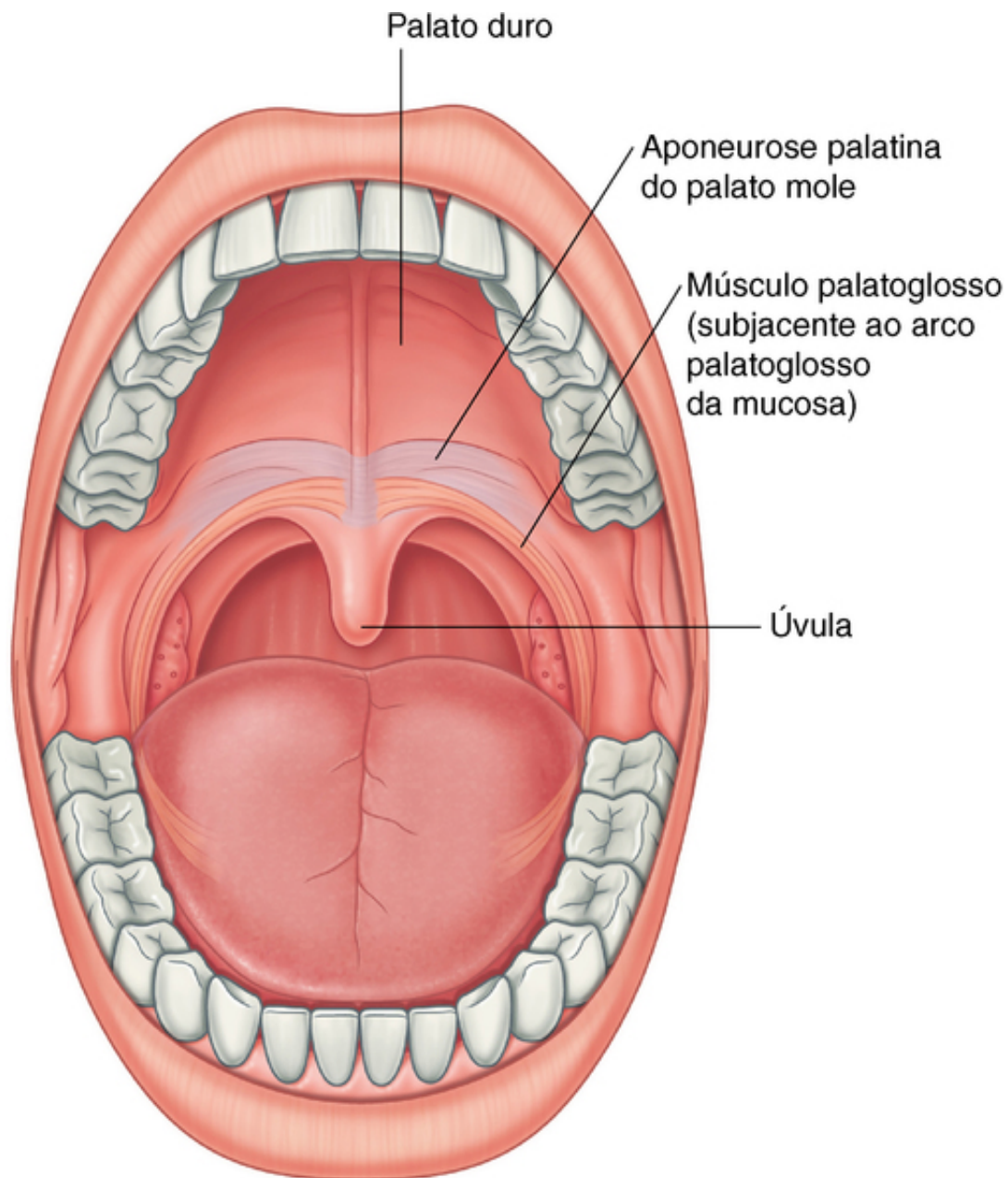
**FIG. 8.254** Músculos estiloglossos.

Os músculos estiloglossos efetuam a retração da língua e puxam superiormente sua parte posterior. Eles são inervados pelos nervos hipoglossos [XII].

### Palatoglossos

Os músculos palatoglossos são músculos do palato mole e da língua. Cada um deles se origina da margem inferior da aponeurose palatina e segue anteroinferiormente à parte lateral da língua (Fig. 8.255).





**FIG. 8.255** Músculos palatoglossos.

Os músculos palatoglossos:

- elevam a parte posterior da língua;
- movem os arcos palatoglossos da mucosa em direção à linha mediana; e
- abaixam o palato mole.

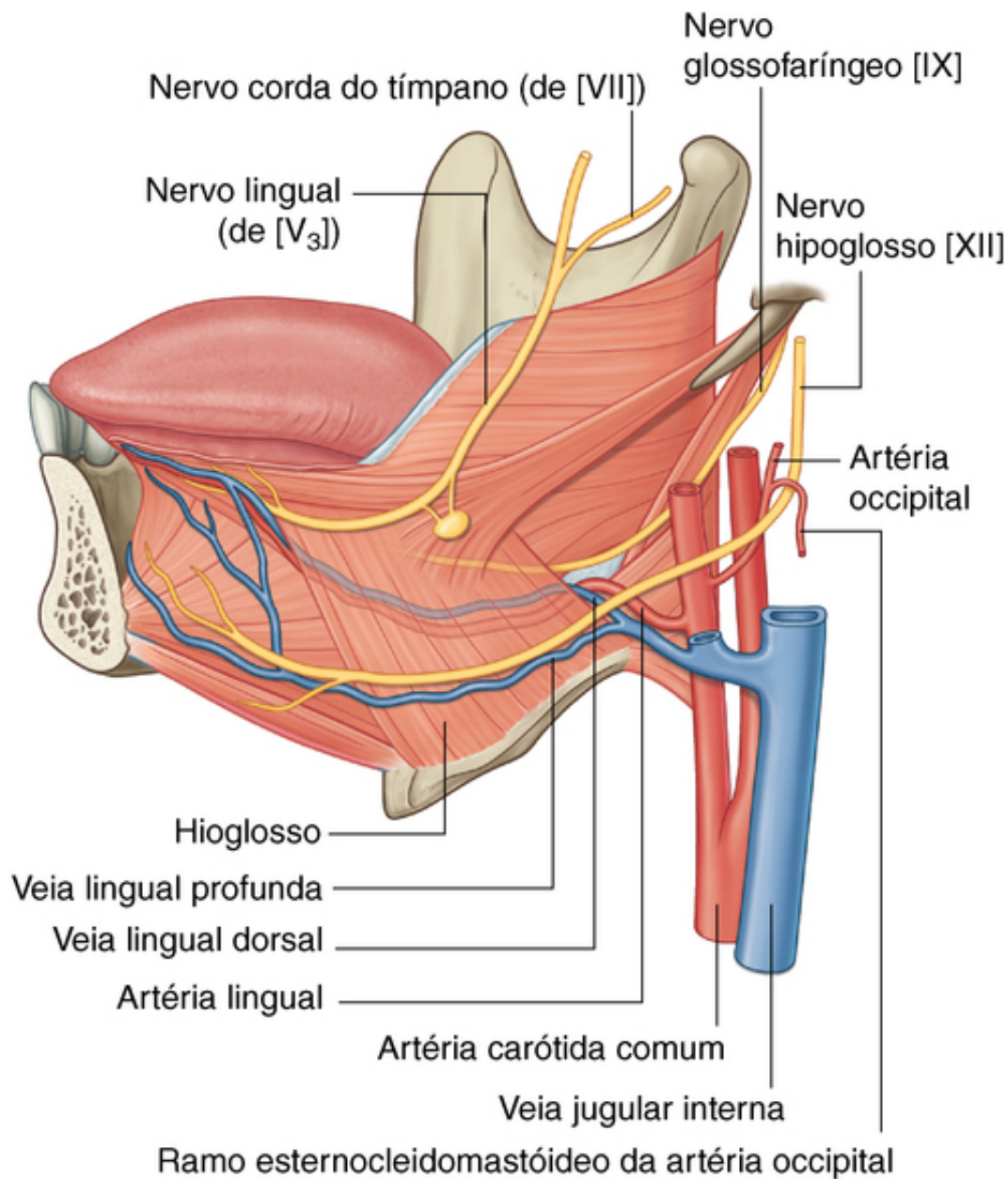
Esses movimentos facilitam o fechamento do istmo das fauces e, em consequência disso, separam a cavidade oral da parte oral da faringe.

Diferentemente de outros músculos da língua, porém de modo semelhante a muitos outros músculos do palato mole, os músculos palatoglossos são inervados pelo nervo vago [X].

## Vasos

### Artérias

A principal artéria da língua é a **artéria lingual** (Fig. 8.256).



**FIG. 8.256** Artérias, veias e nervos da língua.

A artéria lingual de cada lado se origina da artéria carótida externa no pescoço, em um ponto adjacente à extremidade do corno maior do osso hioide. Ela se curva em sentido ascendente e depois mergulha para baixo e para frente para passar profundamente pelo músculo hioglosso, acompanhando-o pela abertura (trígono orofaríngeo) formada pelas margens dos músculos milo-hióideo, constritor superior e constritor médio e entrando no assoalho da cavidade oral.

A artéria lingual segue então para a frente até o ápice da língua, no plano entre os músculos hioglosso e genioglosso.

Além da língua, a artéria lingual irriga a glândula sublingual, a gengiva e a mucosa oral no assoalho da cavidade oral.

### Veias

A língua é drenada pelas veias dorsais da língua e pela veia profunda da língua (Fig. 8.256).

A **veia profunda da língua** é visível através da mucosa da superfície inferior da língua. Embora acompanhe as artérias nas partes anteriores da língua, ela é separada das artérias posteriormente pelos músculos hioglossos. A veia profunda da língua, de cada lado, segue com o nervo hipoglosso [XII], na margem externa do músculo hioglosso, e sai do assoalho da cavidade oral pela abertura formada pelas margens dos músculos milo-hióideo, constritor superior e constritor médio. Ela desemboca na veia jugular interna no pescoço.

A **veia dorsal da língua** acompanha a artéria lingual entre os músculos hioglosso e genioglosso e, assim como a veia profunda da língua, drena para a veia jugular interna no pescoço.

## Inervação

A inervação da língua é complexa e envolve diversos nervos (Figs. 8.256 e 8.257).

### Sensorial

Dois terços anteriores (oral)

- Nervo mandibular de sensação geral [V<sub>3</sub>] via nervo lingual
- Sensação especial (paladar) do nervo facial [VII] via nervo corda do tímpano

Um terço posterior (faríngeo)

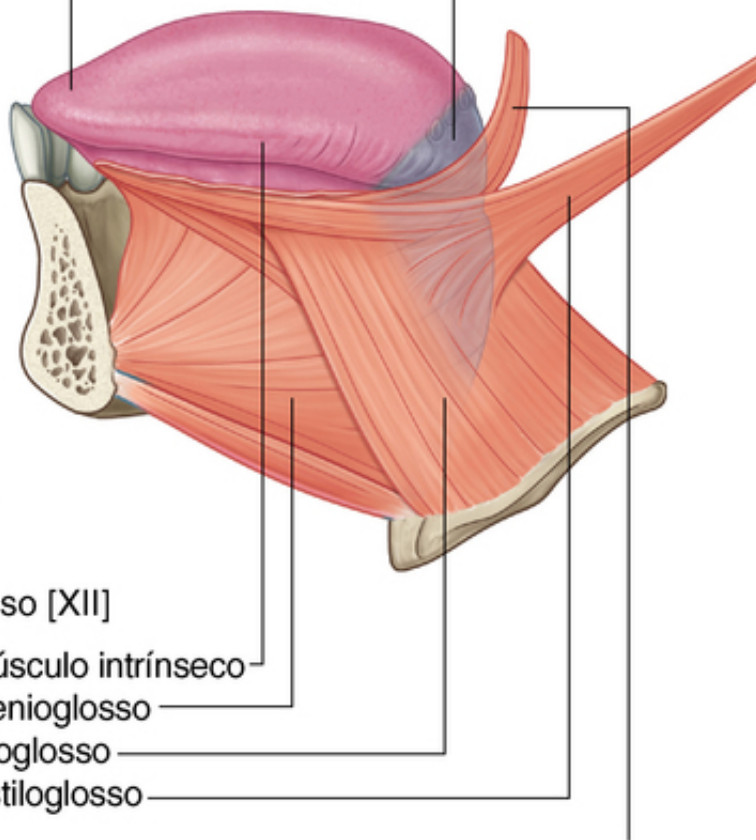
- Sensação geral e especial (paladar) via nervo glossofaríngeo [IX]

### Motora

Nervo hipoglosso [XII]

Músculo intrínseco  
Genioglosso  
Hioglosso  
Estiloglosso

Palatoglosso – nervo vago [X]



**FIG. 8.257** Inervação da língua.

### Nervo glossofaríngeo [IX]

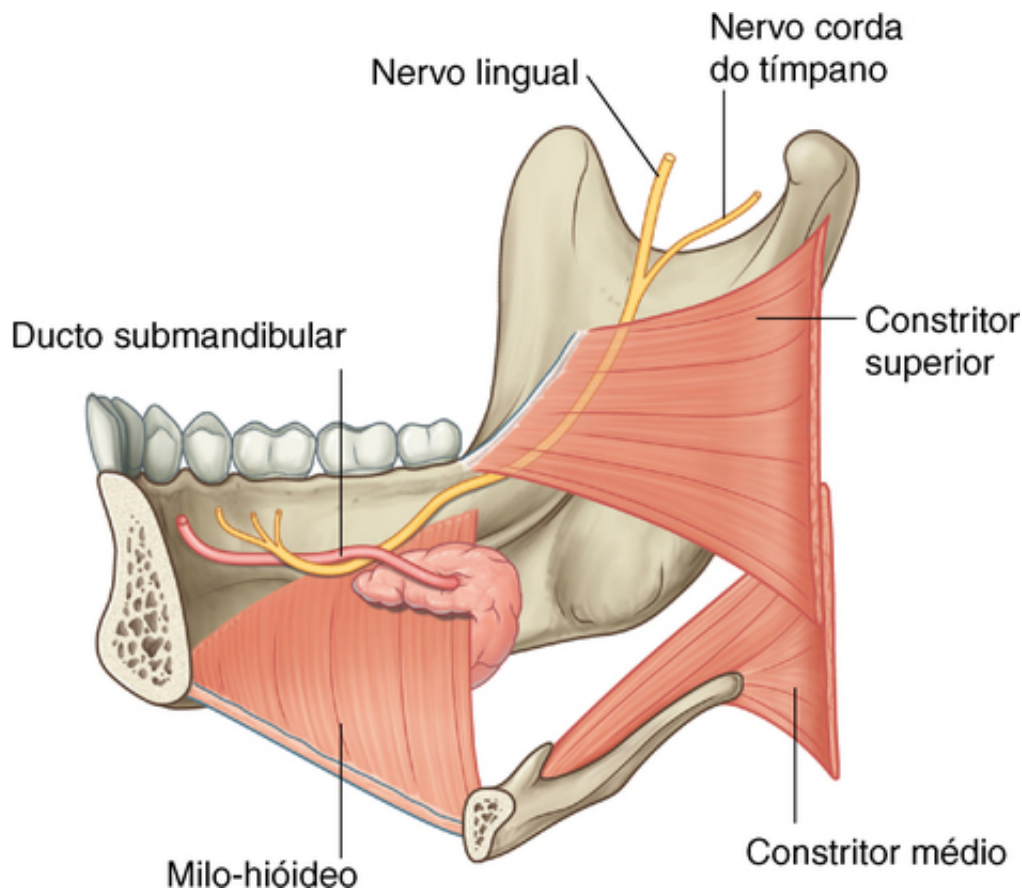
A sensação gustativa (AE) e a sensação geral da parte faríngea da língua são conduzidas pelo nervo glossofaríngeo [IX].

O nervo glossofaríngeo [IX] sai do crânio pelo forame jugular e desce pela borda posterior do músculo estilofaríngeo. Ele passa em torno da margem lateral do estilofaríngeo e segue pela margem posterior do hiato (trígono orofaríngeo) entre os músculos constritor superior, constritor médio e milo-hióideo. O nervo avança

sobre a parede orofaríngea imediatamente abaixo do polo inferior da tonsila palatina e entra pela parte pós-sulcal da língua, profundamente aos músculos estiloglosso e hioglosso. Além de sensação gustativa e sensação geral no terço posterior da língua, os ramos passam anteriormente ao sulco terminal da língua e levam sensação gustativa (AE) e sensação geral das papilas circunvaladas.

### Nervo lingual

A inervação sensitiva geral dos dois terços anteriores ou da parte oral da língua é conduzida pelo **nervo lingual**, um ramo importante do nervo mandibular [V<sub>3</sub>]. Ele se origina da fossa infratemporal e segue anteriormente pelo assoalho da cavidade oral, passando pelo hiato formado entre os músculos milo-hióideo, constritor superior e constritor médio (Fig. 8.258). Ao atravessar o hiato, ele passa imediatamente inferior à fixação do constritor superior na mandíbula e avança pela borda medial da mandíbula adjacente ao último dente molar e profundamente na gengiva. Nessa posição, o nervo pode ser apalpado contra o osso colocando-se um dedo na cavidade oral.



**FIG. 8.258** Nervo lingual no assoalho da cavidade oral (vista medial).

O nervo lingual continua então anteromedialmente pelo assoalho da cavidade oral, mergulha sob o ducto submandibular e sobe pela língua, na margem externa e superior do músculo hioglosso.

Além de ser responsável pela inervação sensitiva da parte oral, pré-sulcal da língua, o nervo lingual leva também sensação geral da mucosa do assoalho da cavidade oral e da gengiva associada aos dentes inferiores. O nervo lingual também leva fibras parassimpáticas e gustativas da parte oral da língua que fazem parte do nervo facial [VII].

### Nervo facial [VII]

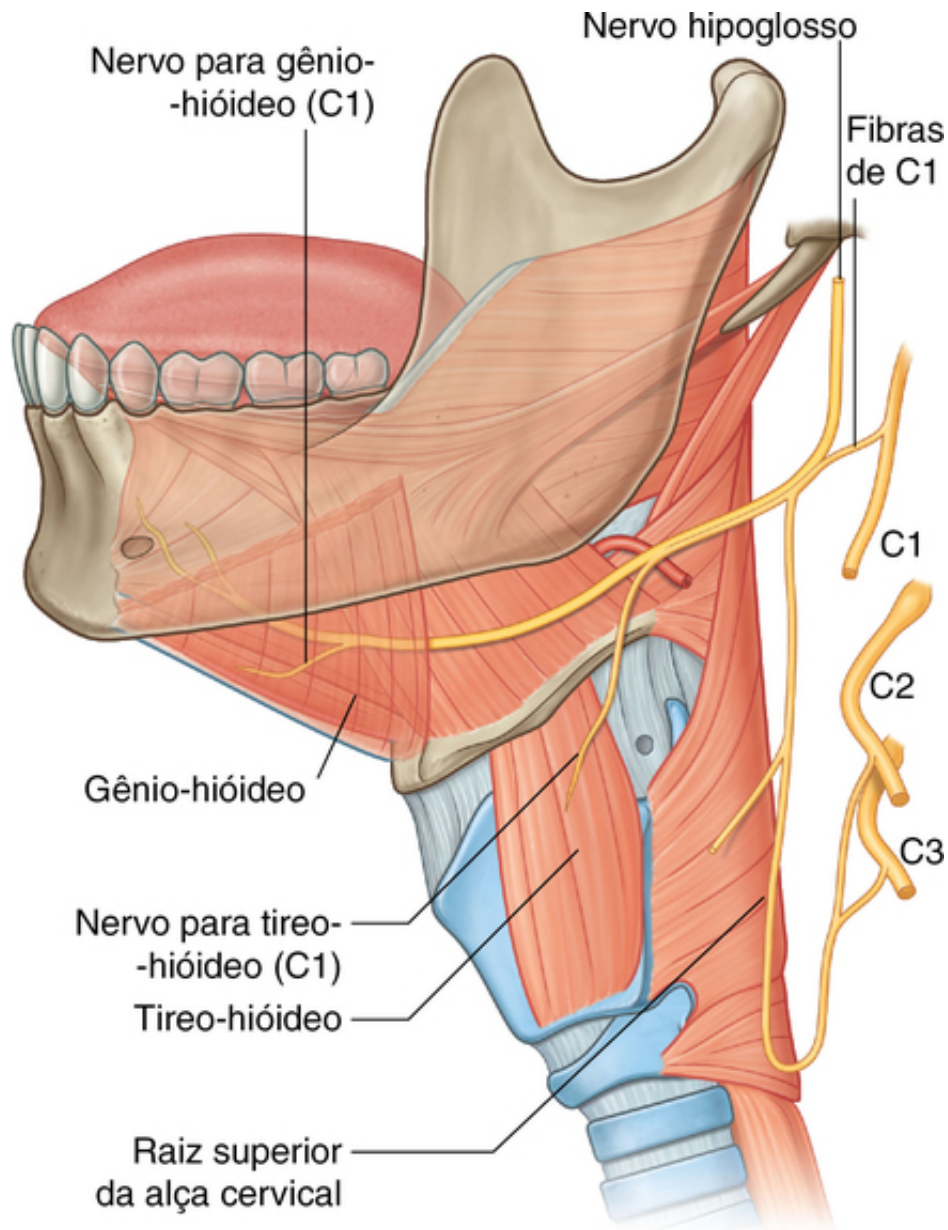
A sensação gustativa (AE) da língua é levada ao sistema nervoso central pelo nervo facial [VII]. As fibras sensitivas especiais (AE) do nervo facial [VII] saem da língua e da cavidade oral como parte do nervo facial. Elas entram então no nervo corda do tímpano, que é um ramo do nervo facial [VII] que se une ao nervo lingual na fossa infratemporal (Fig. 8.258, p. 987).



## Nervo hipoglosso [XII]

Todos os músculos da língua são inervados pelo nervo hipoglosso [XII], exceto pelo músculo palatoglosso, que é inervado pelo nervo vago [X].

O nervo hipoglosso [XII] sai do crânio pelo canal do nervo hipoglosso e desce quase verticalmente pelo pescoço até um nível imediatamente abaixo do ângulo da mandíbula (Fig. 8.259). Nesse ponto ele descreve um ângulo agudo para a frente em torno do ramo esternocleidomastóideo da artéria occipital, cruza a artéria carótida externa e continua para frente, cruzando a curva da artéria lingual até chegar à superfície externa do terço inferior do músculo hioglosso.



**FIG. 8.259** Nervo hipoglosso e fibras C1.

O nervo hipoglosso [XII] acompanha o músculo hioglosso pelo hiato (trígono orofaríngeo) entre os músculos constritor superior, constritor médio e milo-hióideo até chegar à língua.

Na parte superior do pescoço, uma ramificação do ramo anterior de C1 se une ao nervo hipoglosso [XII]. Muitas dessas fibras C1 saem do nervo hipoglosso [XII] como a raiz superior da alça cervical (Fig. 8.259). Próximo à borda posterior do músculo hioglosso as fibras remanescentes saem do nervo hipoglosso [XII] e formam dois nervos:

- o ramo tireo-hióideo, que permanece no pescoço e inerva o músculo tireo-hióideo;



■ o ramo para o gênio-hióideo, que passa pelo assoalho da cavidade oral e inerva o gênio-hióideo.

### **Vasos linfáticos**

Todos os vasos linfáticos da língua acabam por drenar para a cadeia cervical profunda de linfonodos, ao longo da veia jugular interna:

■ A parte faríngea da língua drena pela parede faríngea de maneira direta, principalmente para o linfonodo jugulodigástrico da cadeia cervical profunda.

■ A parte pré-sulcal da língua drena direta e indiretamente para os linfonodos cervicais profundos, passando primeiro pelo músculo milo-hióideo e por linfonodos submentuais e submandibulares.

Os linfonodos submentuais se situam inferiormente aos músculos milo-hióideos e entre os músculos digástricos, enquanto os linfonodos submandibulares estão localizados abaixo do assoalho da cavidade oral ao longo do aspecto interno das margens inferiores da mandíbula.

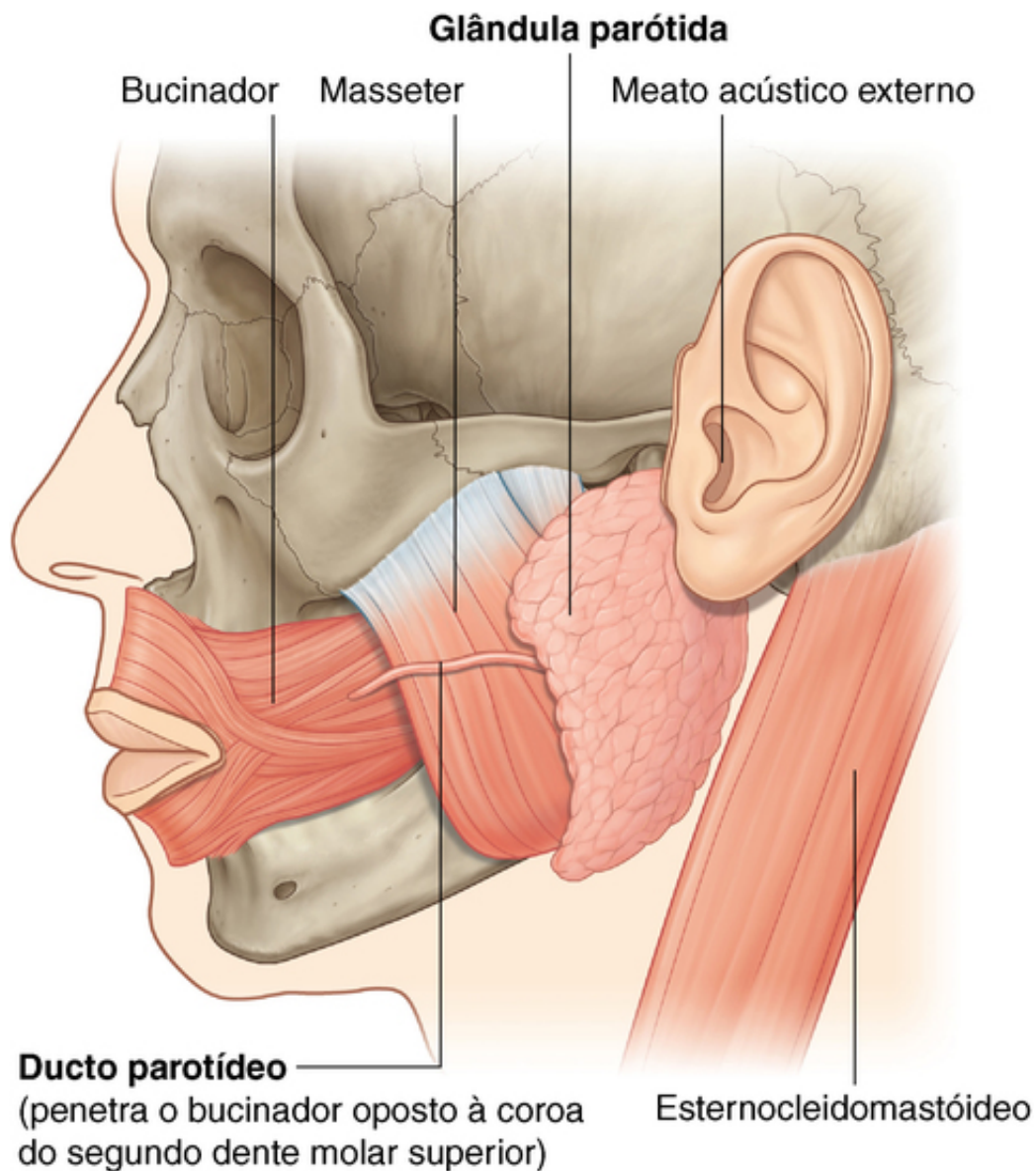
A ponta da língua drena pelo músculo milo-hióideo para os linfonodos submentuais e em seguida principalmente para o linfonodo júbulo-omo-hióideo da cadeia cervical profunda.

### **Glândulas salivares**

As glândulas salivares são glândulas que se abrem ou secretam na cavidade oral. Muitas delas são pequenas glândulas na submucosa ou na mucosa do epitélio oral que reveste a língua, o palato, as bochechas e os lábios e se abrem na cavidade oral diretamente ou por ductos pequenos. Além dessas pequenas glândulas há outras maiores, que incluem as glândulas pares parótidas, submandibulares e sublinguais.

### **Glândula parótida**

As glândulas parótidas (p. 911-912), bilateralmente se situam totalmente fora dos limites da cavidade oral, em uma trincheira rasa de forma triangular ([Fig. 8.260](#)) formada:



**FIG. 8.260** Glândula parótida.

- pelo músculo esternocleidomastóideo, atrás;
- pelo ramo da mandíbula, na frente; e
- superiormente, a base da trincheira é formada pelo meato acústico externo e pela borda posterior do arco zigomático.

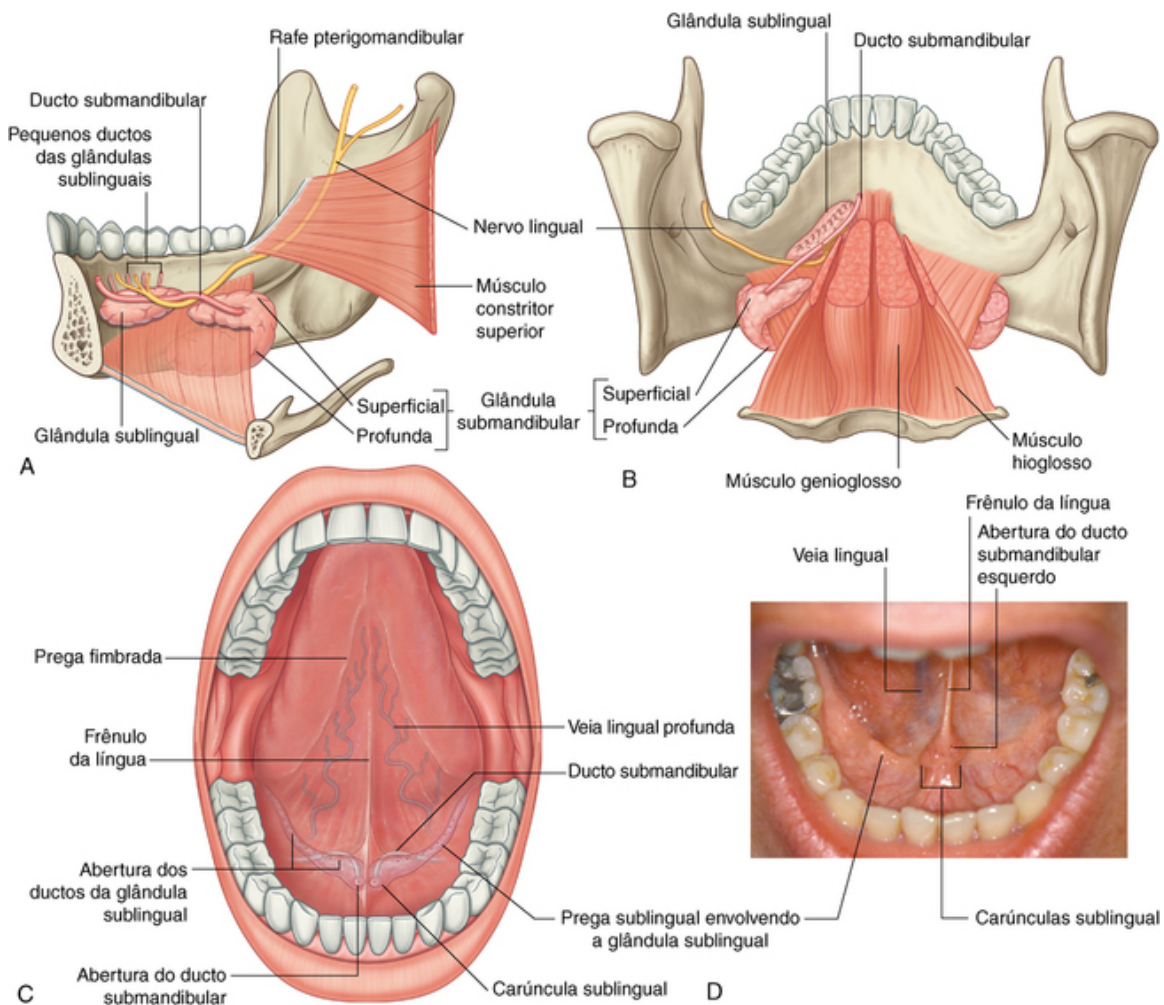
Normalmente, a glândula se estende anteriormente sobre o músculo masseter e inferiormente sobre o ventre posterior do músculo digástrico.

O ducto parotídeo passa anteriormente pela margem externa do músculo masseter e depois se vira medialmente para penetrar no músculo bucinador da bochecha e se abrir na cavidade oral, em um ponto adjacente à coroa do segundo dente molar superior.

A glândula parótida circunda a artéria carótida externa, a veia retromandibular e a origem da parte extracraniana do nervo facial [VII].

### Glândulas submandibulares

As alongadas **glândulas submandibulares** são menores que as glândulas parótidas, porém maiores que as glândulas sublinguais. Cada uma delas tem a forma de um gancho (Fig. 8.261A e B):



**FIG. 8.261** Glândulas submandibular e sublingual. **A.** Vista medial. **B.** Vista posterior. **C.** Vista anterior. **D.** Vista anterossuperior.

■ O braço maior do gancho se dirige para a frente, no plano horizontal abaixo do músculo milo-hióideo e está, portanto, fora dos limites da cavidade oral – essa parte superficial da glândula se situa diretamente contra uma impressão rasa no lado medial da mandíbula (fóvea submandibular), inferiormente à linha milo-hióidea.

■ O braço menor do gancho (ou parte profunda) da glândula mergulha em torno da margem posterior do músculo milo-hióideo para entrar no assoalho da cavidade oral e se situar aí, onde fica lateralmente à raiz da língua na superfície lateral do músculo hioglosso.

O **ducto submandibular** emerge do lado medial da parte profunda da glândula, na cavidade oral, e segue para frente para se abrir no topo de uma pequena **carúncula sublingual**, junto à base do frênulo da língua (Fig. 8.261C e D).

O nervo lingual mergulha sob o ducto submandibular, cruzando primeiro a margem lateral e depois a margem medial do ducto, enquanto o nervo desce anteromedialmente pelo assoalho da cavidade oral e sobe então até a língua.

### Glândulas sublinguais

As glândulas sublinguais são as menores entre as três principais glândulas salivares pares. Cada uma delas tem forma de amêndoa e se situa imediatamente lateral ao ducto submandibular e ao nervo lingual associado ao assoalho da cavidade oral (Fig. 8.261).

Cada glândula sublingual se situa diretamente contra a superfície medial da mandíbula, na qual forma um sulco raso (fóvea sublingual) superior ao terço anterior da linha milo-hióidea.

A margem superior da glândula sublingual eleva uma prega mucosa alongada (**prega sublingual**), que se estende da margem posterolateral do assoalho da cavidade oral até a carúncula sublingual, junto à base do frênulo da língua, anteriormente na linha mediana (Fig. 8.261D).

A glândula sublingual drena para a cavidade oral por inúmeros pequenos ductos (ductos sublinguais menores), que se abrem na crista da prega sublingual. Ocasionalmente, a parte mais anterior da glândula é drenada por um ducto (ducto sublingual maior) que se abre com o ducto submandibular na carúncula sublingual.

## Vasos

Os vasos que irrigam a glândula parótida se originam da artéria carótida externa e de seus ramos, que são adjacentes à glândula. As glândulas submandibulares e sublinguais são supridas por ramos das artérias facial e lingual.

As veias da glândula parótida drenam para a veia jugular externa, e aquelas das glândulas submandibular e sublingual drenam para as veias lingual e facial.

Os vasos linfáticos da glândula parótida drenam para linfonodos que estão sobre a glândula ou dentro dela. Esses linfonodos parotídeos drenam então para linfonodos cervicais superficiais e profundos.

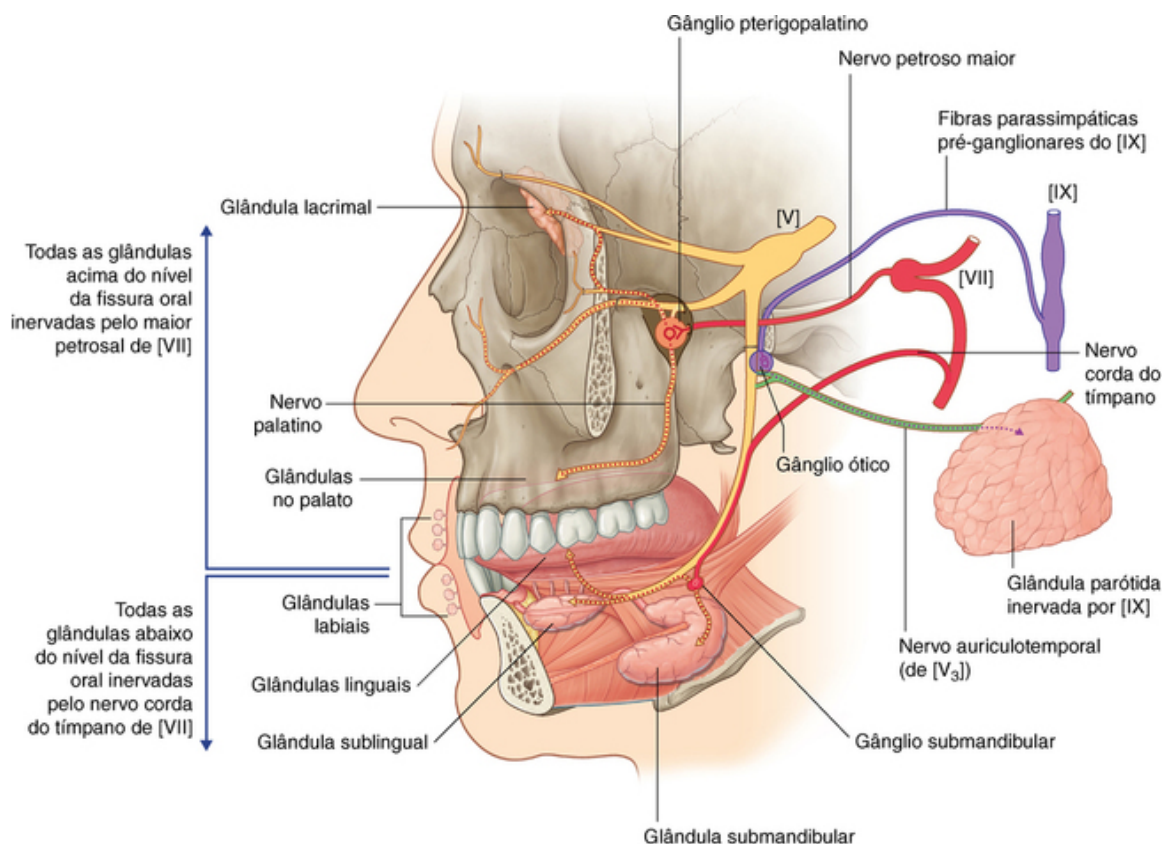
Os vasos linfáticos das glândulas submandibulares e sublinguais drenam principalmente para linfonodos submandibulares e depois para linfonodos cervicais profundos, especialmente o linfonodo júbulo-omo-hióideo.

## Inervação

### Parassimpática

A inervação parassimpática a todas as glândulas salivares se dá por ramos do nervo facial [VII], que se unem a ramos dos nervos maxilar [V<sub>2</sub>] e mandibular [V<sub>3</sub>] para chegar a seu alvo final.

A glândula parótida recebe sua inervação parassimpática de fibras que seguem inicialmente pelo nervo glossofaríngeo [IX], que acabam por se unirem a um ramo do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] na fossa infratemporal (Fig. 8.262).



**FIG. 8.262** Inervação secretomotora (parassimpática) da glândula salivar e da glândula lacrimal.

## Nervo petroso maior

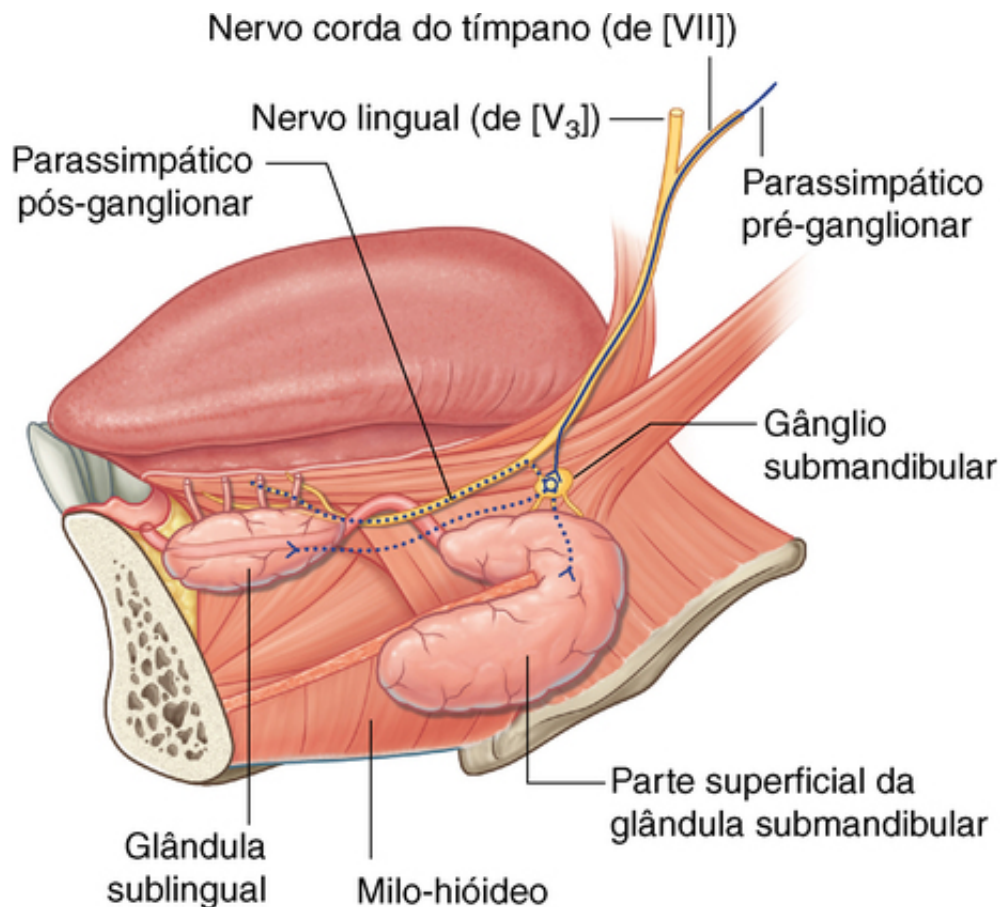


Todas as glândulas salivares acima do nível da rima da boca, assim como todas as glândulas mucosas no nariz e a glândula lacrimal na órbita, são inervadas por fibras parassimpáticas conduzidas pelo ramo petroso maior do nervo facial [VII] (Fig. 8.262). As fibras pré-ganglionares parassimpáticas conduzidas nesse nervo entram na fossa pterigopalatina e fazem sinapse com fibras pós-ganglionares parassimpáticas no gânglio pterigopalatino formado entre ramos do nervo maxilar [V<sub>2</sub>]. As fibras pós-ganglionares parassimpáticas se unem a ramos sensitivos gerais do nervo maxilar, como os nervos palatinos, destinados ao teto da cavidade oral, para chegar às glândulas que são seu alvo.

### Corda do tímpano

Todas as glândulas abaixo do nível da rima da boca, que incluem aquelas pequenas glândulas no assoalho da cavidade oral, no lábio inferior e na língua, e as glândulas submandibulares e sublinguais maiores, são inervadas por fibras parassimpáticas conduzidas pelo ramo corda do tímpano do nervo facial [VII] (Fig. 8.263).

O nervo corda do tímpano se une ao nervo lingual, proveniente do nervo mandibular [V<sub>3</sub>], na fossa infratemporal e passa com ele para a cavidade oral. Na margem externa do músculo hioglosso, as fibras pré-ganglionares parassimpáticas saem da margem inferior do nervo lingual para fazer sinapse com fibras pós-ganglionares parassimpáticas no gânglio submandibular, o que parece desligar o nervo lingual (Fig. 8.263). As fibras pós-ganglionares parassimpáticas saem do gânglio e passam diretamente às glândulas submandibulares e sublinguais, enquanto outras voltam para o nervo lingual e seguem com ramos do nervo lingual até as glândulas-alvo.



**FIG. 8.263** Percurso das fibras parassimpáticas no nervo da corda do tímpano.

### Teto – palato

O teto da cavidade oral consiste no palato, que tem duas partes – um palato duro anterior e um palato mole posterior (Fig. 8.264).



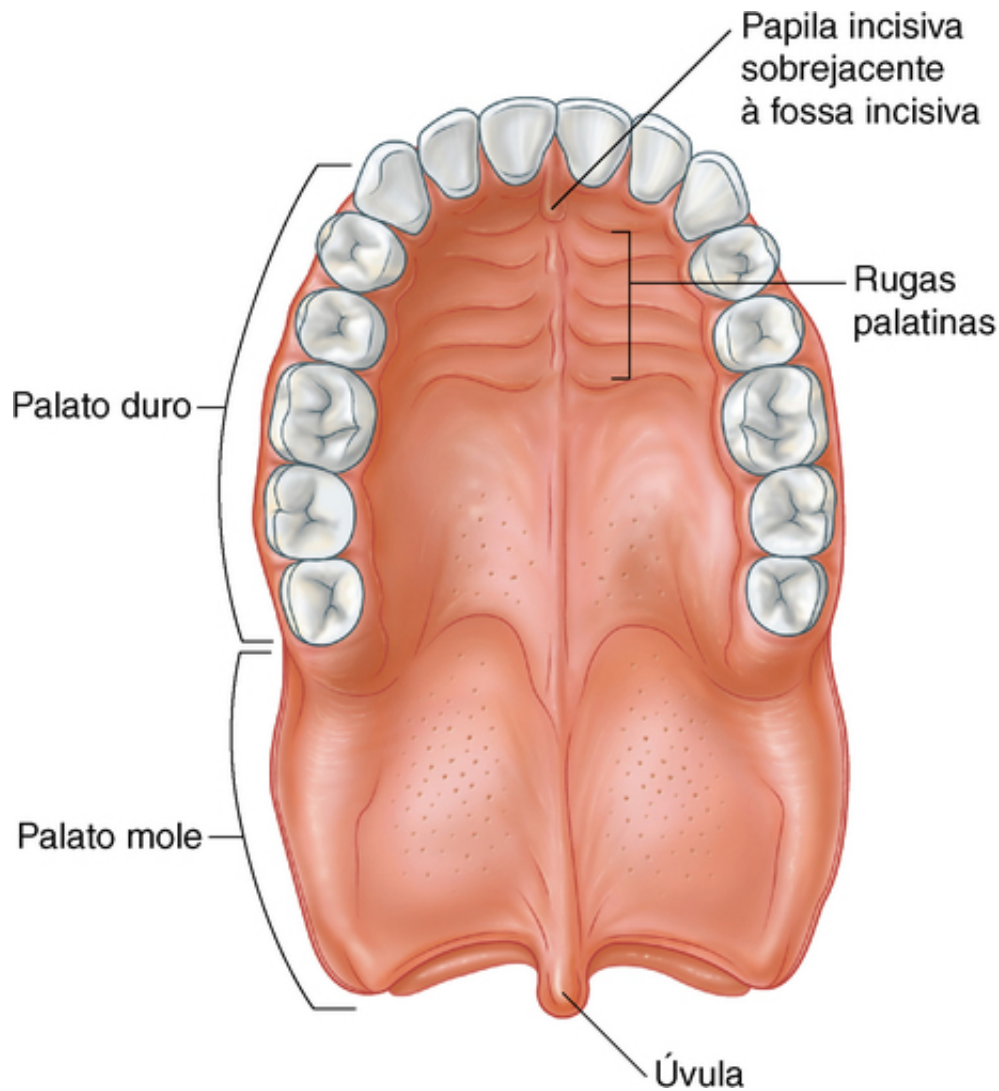


FIG. 8.264 Palato.

### Palato duro

O palato duro separa a cavidade oral das cavidades nasais. Ele consiste em uma lâmina óssea, coberta em cima e embaixo por mucosa:

- Acima ele é coberto por mucosa respiratória e forma o assoalho das cavidades nasais.
- Abaixo ele é coberto por uma camada firmemente aderida de mucosa oral e forma a maior parte do teto da cavidade oral (Fig. 8.264).

Os processos palatinos das maxilas formam os três quartos anteriores do palato duro. O quarto posterior é formado pelas lâminas horizontais dos ossos palatinos. Na cavidade oral, o arco alveolar superior margeia o palato duro anterior e lateralmente. Posteriormente, o palato duro é contínuo com o palato mole.

A mucosa do palato duro na cavidade oral possui numerosas **pregas palatinas transversas (rugos palatinas)** e uma crista longitudinal mediana (**rafe do palato**), que termina anteriormente, em uma pequena elevação oval (**papila incisiva**). A papila incisiva (Fig. 8.264) é sobrejacente à fossa incisiva, formada entre as lâminas horizontais das maxilas, imediatamente atrás dos dentes incisivos.

### Palato mole

O palato mole (Fig. 8.264) continua posteriormente, a partir do palato duro, e age como uma válvula que pode ser:

- abaixada para ajudar a fechar o istmo das fauces; e
- elevada para separar a parte nasal da faringe da parte oral da faringe.

O palato mole é formado e movido por quatro músculos e é recoberto por uma mucosa que é contínua com a mucosa que reveste a faringe e as cavidades oral e nasal.

A pequena projeção muscular em forma de lágrima que pende da margem posterior livre do palato mole é a **úvula palatina**.

### Músculos do palato mole

Cinco músculos ([Tabela 8.22](#)) de cada lado contribuem para a formação e a movimentação do palato mole. Dois deles, o tensor do véu palatino e o levantador do véu palatino, descem da base do crânio até o palato. Dois outros, o palatoglosso e o palatofaríngeo, sobem até o palato, a partir da língua e da faringe, respectivamente. O último músculo, o músculo da úvula, está associado à úvula palatina.

**Tabela 8.22**

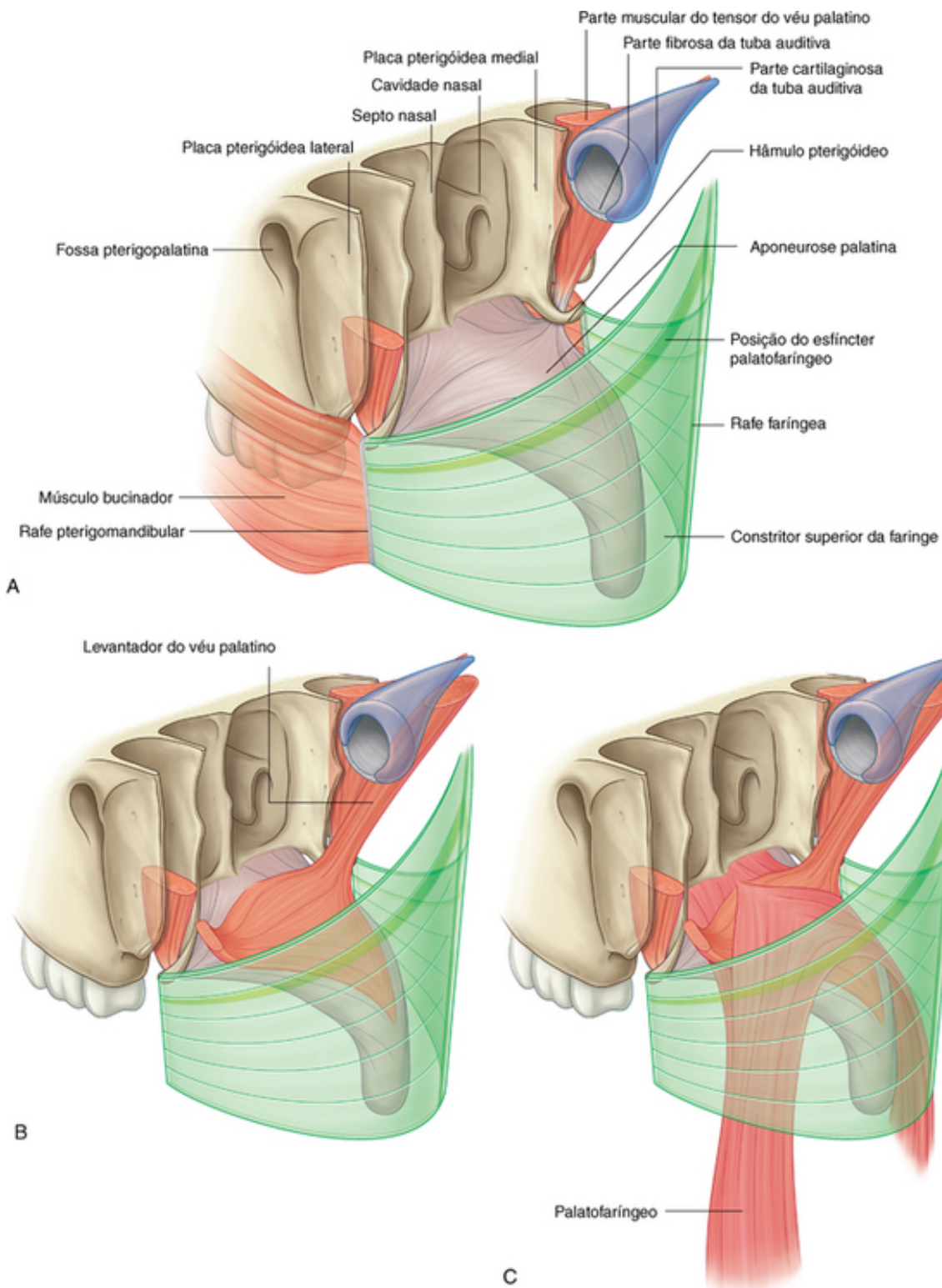
### Músculos do palato mole

Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Função
Tensor do véu palatino	Fossa escafoide do osso esfenóide; parte fibrosa da tuba auditiva; espinha do esfenóide	Aponeurose palatina	Nervo mandibular [V <sub>3</sub> ] por meio dos ramos para o músculo pterigóideo medial	Tensiona o palato mole; abre a tuba auditiva
Levantador do véu palatino	Parte petrosa do osso temporal anterior à abertura para o canal carótico	Borda superior da aponeurose palatina	Nervo vago [X] via ramo faríngeo para o plexo faríngeo	Único músculo a elevar o palato mole acima da posição neutra
Palatofaríngeo	Margem superior da aponeurose palatina	Parede da faringe	Nervo vago [X] via ramo faríngeo para o plexo faríngeo	Abaixa o palato mole; move o arco palatofaríngeo em direção à linha média; eleva a faringe
Palatoglosso	Margem inferior da aponeurose palatina	Margem lateral da língua	Nervo vago [X] por meio do ramo faríngeo ao plexo faríngeo	Abaixa o palato; move o arco palatoglosso em direção à linha média; eleva a parte de trás da língua
Músculo da úvula	Espinha nasal posterior do palato duro	Tecido conjuntivo da úvula	Nervo vago [X] via ramo faríngeo para o plexo faríngeo	Eleva e retrai a úvula; engrossa a região central do palato mole

Todos os músculos do palato são inervados pelo nervo vago [X], exceto pelo tensor do véu palatino, que é inervado pelo nervo mandibular [V<sub>3</sub>] (através do nervo pterigóideo medial).

### Tensor do véu palatino e a aponeurose palatina

O **músculo tensor do véu palatino** é constituído de duas partes – uma parte muscular, vertical, e uma parte fibrosa mais horizontal, que forma a aponeurose palatina ([Fig. 8.265A](#)).



**FIG. 8.265** A. Músculos tensores do véu palatino e aponeurose palatina. B. Músculos levantadores do véu palatino. C. Músculos palatofaríngeos.

A parte vertical do tensor do véu palatino é fina e de forma triangular, com sua base presa ao crânio e seu ápice apontando inferiormente. A base está fixada ao longo de uma linha oblíqua que começa medialmente na fossa escafóidea, próximo à raiz do processo pterigoide do osso esfenóide, e continua lateralmente, pela parte membranácea da tuba auditiva até a espinha do osso esfenóide.

O tensor do véu palatino desce verticalmente pela superfície lateral da lâmina medial do processo pterigoide e a parede faríngea até o hâmulos pterigóideo, no qual as fibras convergem para formar um pequeno tendão (Fig. 8.265A).

O tendão mergulha 90° medialmente em torno do hámulo pterigóideo, penetrando a origem do músculo bucinador ao fazer isso, e se expande como um leque para formar a parte fibrosa horizontal do músculo. Essa parte fibrosa é contínua na linha mediana com sua parceira do outro lado, formando a aponeurose palatina.

A **aponeurose palatina** se fixa anteriormente à margem do palato duro, mas não está fixada posteriormente, terminando em uma margem livre. Essa aponeurose expansiva é o principal elemento estrutural do palato mole, ao qual se fixam nos outros músculos do palato.

O tensor do véu palatino:

- tensiona (torna firme) o palato mole, de modo que os outros músculos fixados ao palato possam trabalhar mais efetivamente; e
  - abre a tuba auditiva quando o palato se move durante o bocejo e a deglutição, em consequência de sua fixação superiormente à parte membranácea da tuba auditiva.
- O tensor do véu palatino é innervado pelo nervo pterigóideo medial, proveniente do nervo mandibular [V3].

### Levantador do véu palatino

O músculo levantador do véu palatino origina-se na base do crânio e desce até a margem superior da aponeurose palatina (Fig. 8.265B). No crânio, ele tem origem em uma área rugosa na parte petrosa do osso temporal anterior à abertura do canal carótico. Algumas fibras também se originam de partes adjacentes da tuba auditiva.

O levantador do véu palatino passa anteroinferiormente pela fáscia da parede da faringe, medialmente ao tubo faringotimpânico e insere-se na aponeurose palatina (Fig. 8.265B). Suas fibras se entrelaçam na linha mediana com aquelas do levantador do véu palatino, do outro lado.

Em contraste com os músculos tensores do véu palatino, os músculos levantadores do véu palatino não passam em torno do hámulo pterigóideo, porém seguem diretamente da base do crânio até a borda superior da aponeurose palatina. Por essa razão, eles são os únicos músculos que podem elevar o palato acima da posição neutra e fechar o istmo da faringe, entre a parte nasal da faringe e a parte oral da faringe.

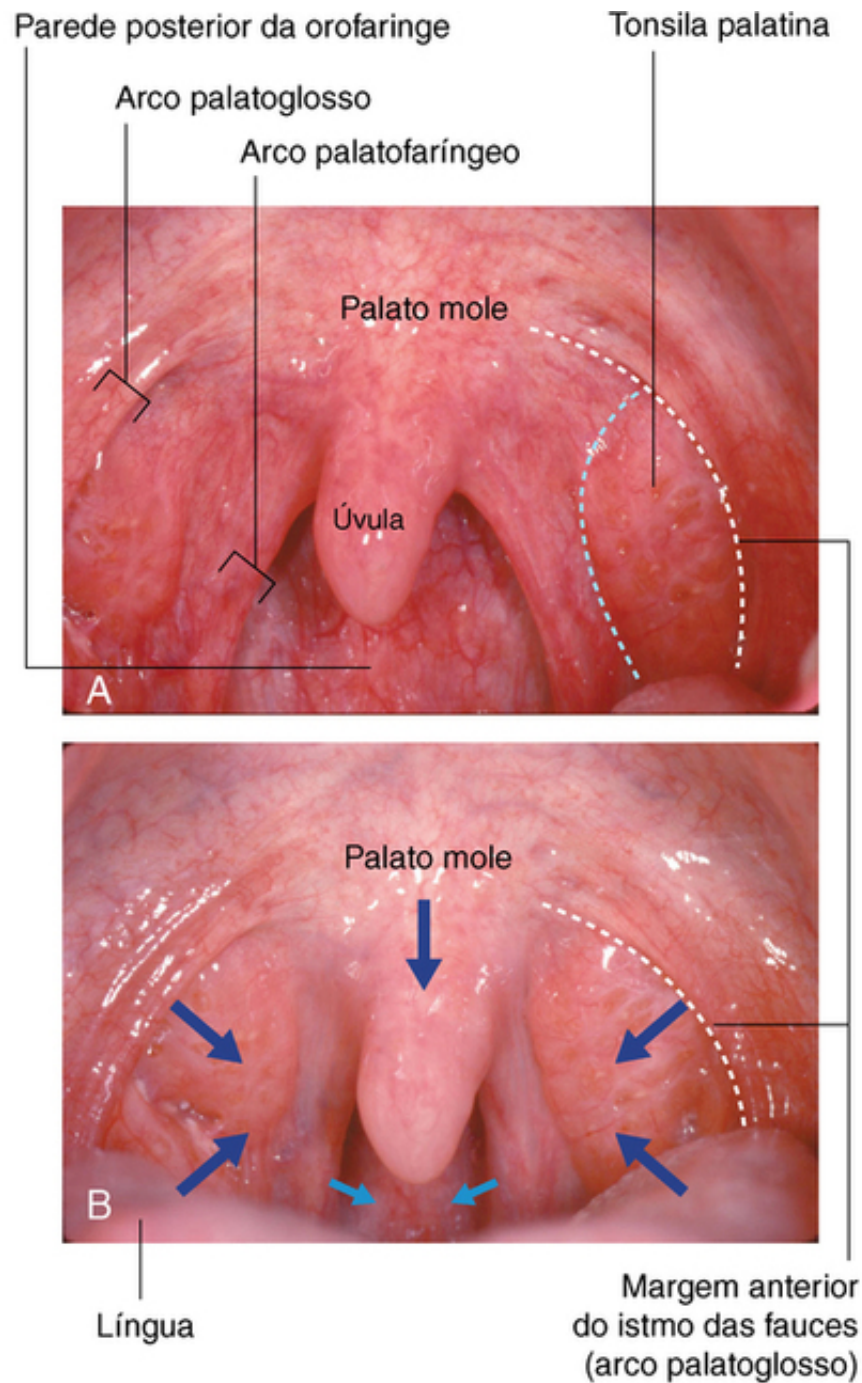
O levantador do véu palatino é innervado pelo nervo vago [X] por meio do ramo faríngeo para o plexo faríngeo. Clinicamente, o levantador do véu palatino pode ser testado ao pedir que o paciente diga “ah”. Se os músculos de ambos os lados estiverem funcionando normalmente, o palato eleva-se uniformemente na linha média. Se um dos lados não estiver funcionando, o palato se desvia em direção oposta ao lado anormal.

### Palatofaríngeo

O músculo palatofaríngeo se origina da borda superior da aponeurose palatina e passa posterolateralmente sobre sua margem para descer e se tornar um dos músculos longitudinais da parede da faringe (Fig. 8.265C). Ele se fixa à aponeurose palatina por duas lamelas achatadas separadas pelo músculo levantador do véu palatino. A mais anterior e mais lateral dessas duas lamelas se fixa tanto à aponeurose palatina como à margem posterior do palato duro.

Os dois músculos palatofaríngeos, um de cada lado, são subjacentes aos **arcos palatofaríngeos** na parede da parte oral da faringe. Os arcos palatofaríngeos se situam posterior e medialmente aos **arcos palatoglossos** quando vistos anteriormente pela cavidade oral (Fig. 8.266).





#### **Fechamento do istmo das fauces**

- Movimento descendente e medial dos arcos palatoglosso
- Movimento descendente e medial dos arcos palatofaríngeos
- Movimento ascendente da língua
- Movimento descendente e para frente do palato mole

**FIG. 8.266** Boca aberta com o palato mole. **A.** Istmo das fauces aberto. **B.** Istmo das fauces fechado.

De cada lado, a tonsila palatina fica entre os arcos palatofaríngeos e palatoglossos na parede lateral da cavidade oral da faringe (Fig. 8.266A).

Os músculos palatofaríngeos:

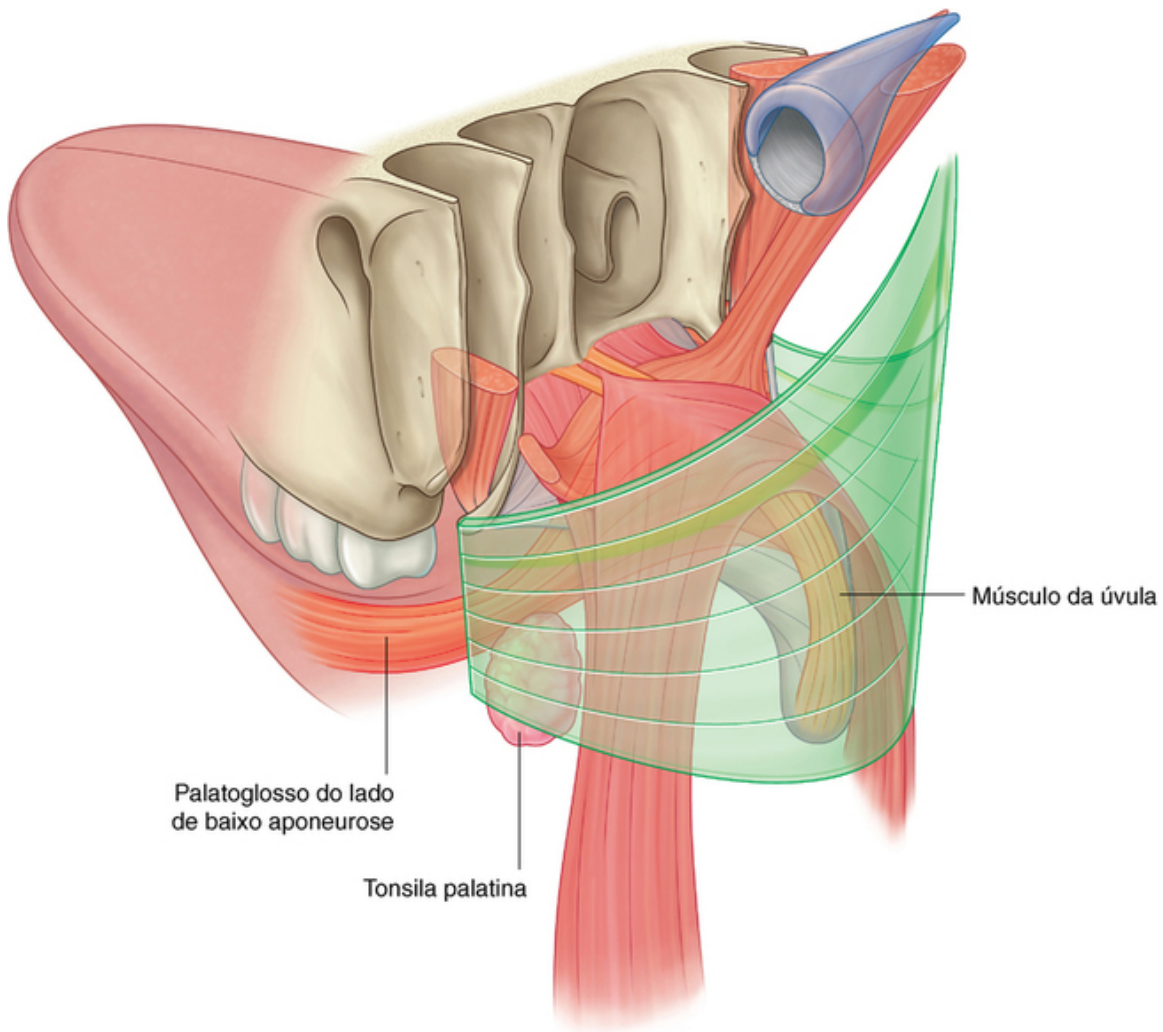
- abaixam o palato e movem os arcos palatofaríngeos em direção à linha mediana como cortinas – essas ações ajudam a fechar o istmo das fauces;
- elevam a faringe durante a deglutição.



O músculo palatofaríngeo é inervado pelo nervo vago [X] através do ramo faríngeo para o plexo faríngeo.

### Palatoglosso

O músculo palatoglosso se fixa à borda inferior (oral) da aponeurose palatina e segue anterior e inferiormente pela margem lateral da língua (Fig. 8.267).



**FIG. 8.267** Músculos palatoglossos e músculo da úvula.

O músculo palatoglosso é subjacente a uma prega da mucosa que descreve um arco do palato mole até a língua. Esses arcos palatinos, um de cada lado, são laterais e anteriores aos arcos palatofaríngeos e definem as margens laterais do istmo das fauces (Fig. 8.266A).

A tonsila palatina fica entre os arcos palatoglossos e palatofaríngeos, na parede lateral da cavidade oral e faríngea (Figs. 8.266 e 8.267).

Os músculos palatoglossos abaixam o palato, movem os arcos palatoglossos em direção à linha mediana como cortinas e elevam a parte posterior da língua. Essas ações ajudam a fechar o istmo das fauces.

O palatoglosso é inervado pelo nervo vago [X], através do ramo faríngeo para o plexo faríngeo.

### Músculo da úvula

O músculo da úvula se origina da espinha nasal posterior, na margem posterior do palato duro, e segue em sentido diretamente posterior pelo aspecto dorsal da aponeurose palatina, para se inserir no tecido conjuntivo subjacente à mucosa da úvula (Fig. 8.267). Ele passa entre as duas lamelas do palatofaríngeo, superiormente à fixação do levantador do véu palatino. Ao longo da linha mediana, o músculo da úvula se mistura a seu parceiro, do outro lado.

O músculo da úvula eleva e retrai a úvula. Essa ação espessa a parte central do palato mole e ajuda os

músculos levantadores do véu palatino a fechar o istmo da faringe, entre a parte nasal e a parte oral da faringe.

O músculo da úvula é innervado pelo nervo vago [X], através do ramo faríngeo para o plexo faríngeo.

## Vasos

### Artérias

As artérias do palato incluem o ramo palatino maior da artéria maxilar, o ramo palatino ascendente da artéria facial e o ramo palatino da artéria faríngea ascendente. As artérias maxilar, facial e faríngea ascendente são todas ramos que se originam da artéria carótida externa (Fig. 8.268), no pescoço.

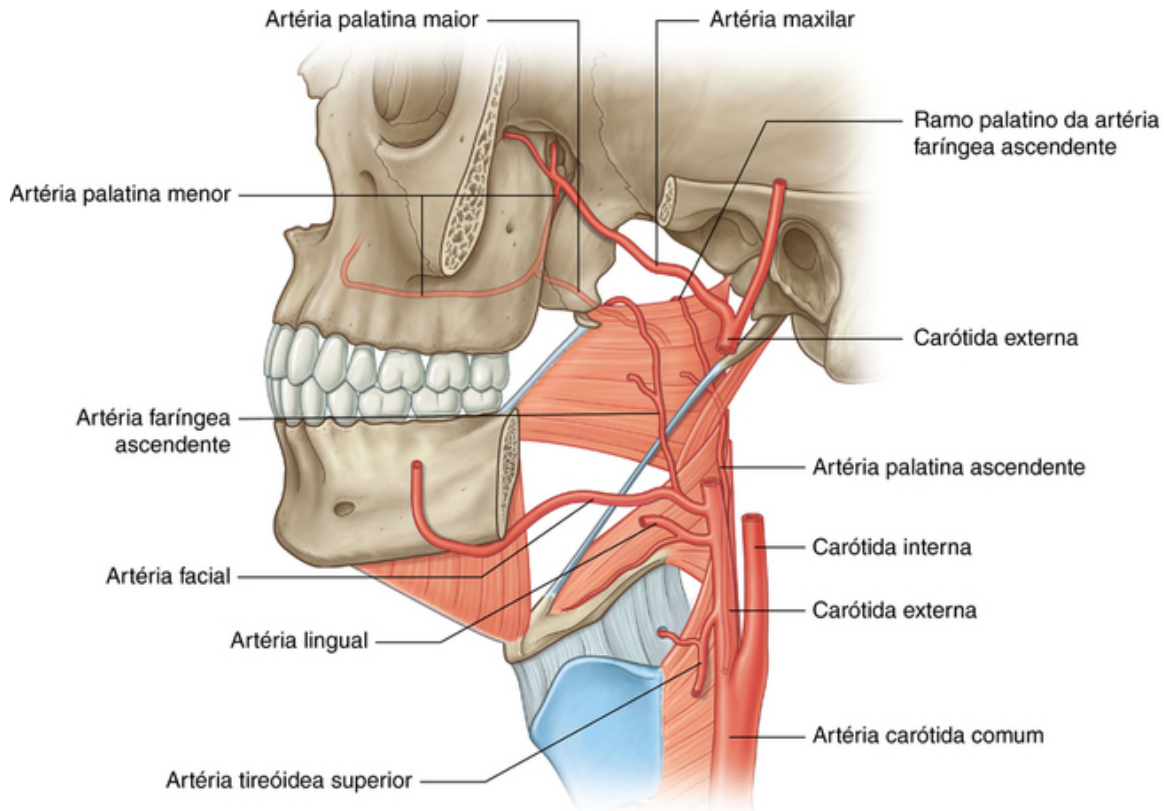


FIG. 8.268 Artérias do palato.

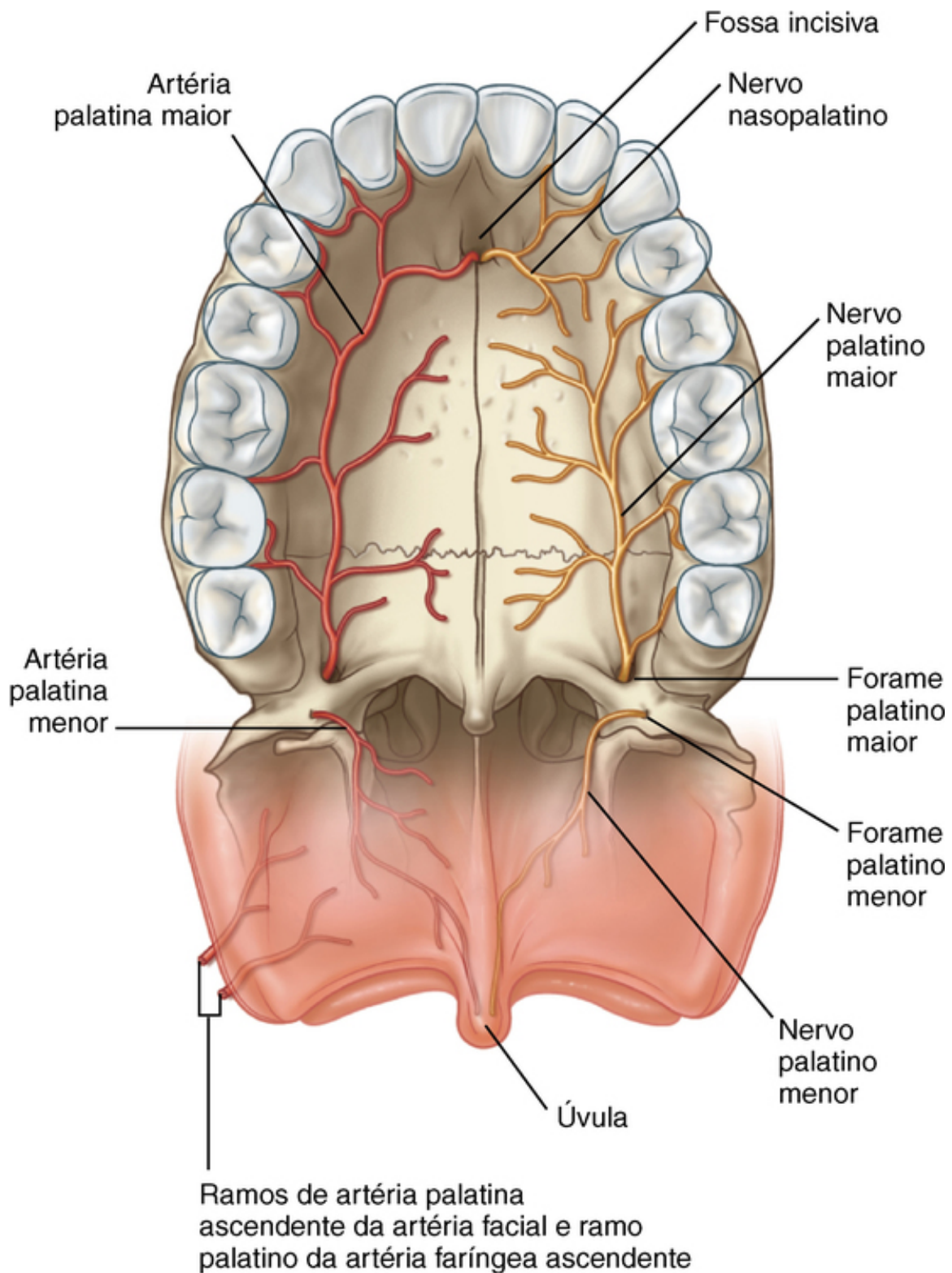
### Artéria palatina ascendente e ramo palatino

A **artéria palatina ascendente**, ramo da artéria facial, sobe pela superfície externa da faringe. O ramo palatino mergulha medialmente na parte superior do músculo constritor da faringe e penetra na fáscia da faringe, com o músculo levantador do véu palatino, acompanhando-o até o palato mole.

O **ramo palatino** da artéria faríngea ascendente segue o mesmo trajeto que o ramo palatino da artéria palatina ascendente, ramo da artéria facial e pode substituir esse vaso.

### Artéria palatina maior

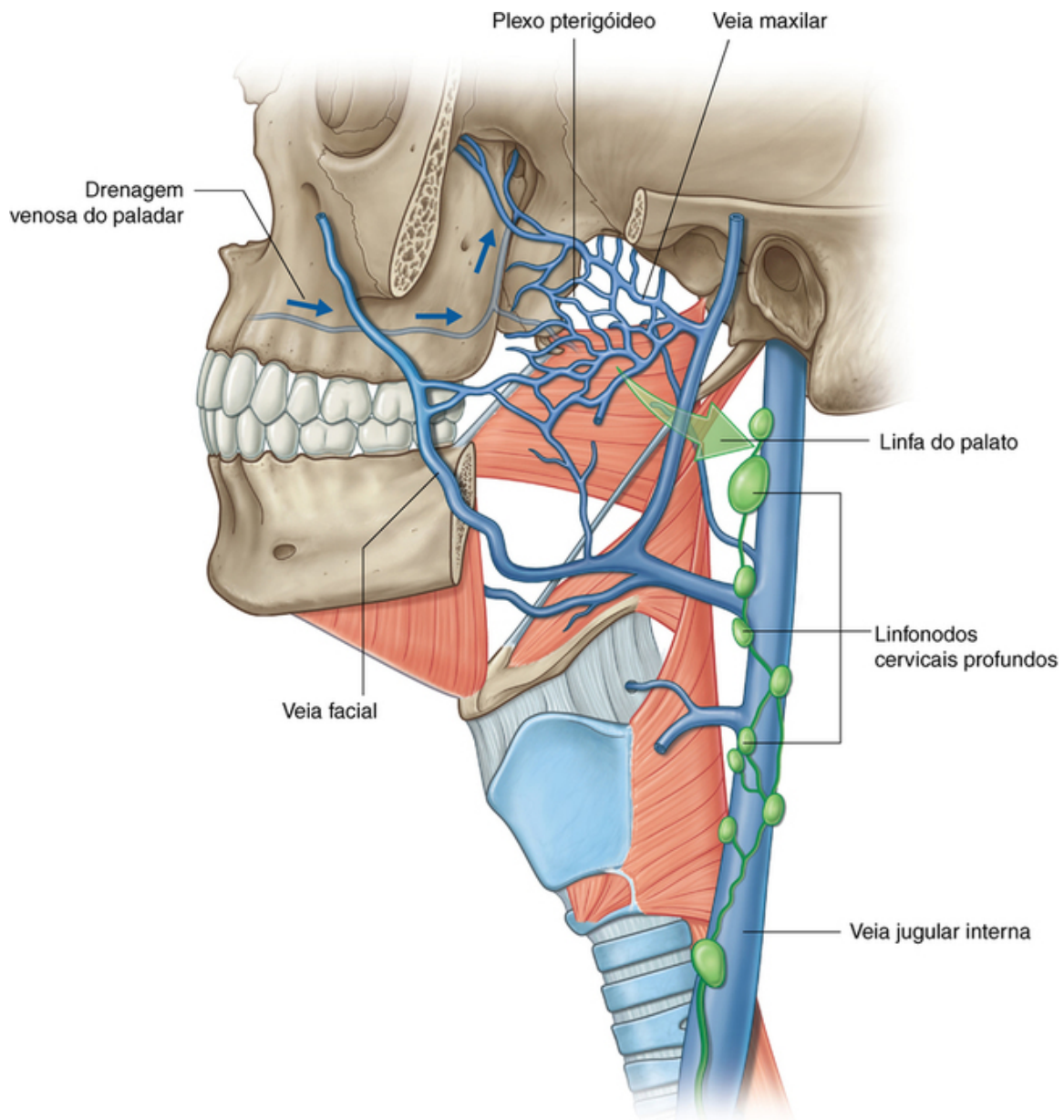
A **artéria palatina maior** se origina da artéria maxilar, na fossa pterigopalatina. Ela desce até o canal palatino, no qual dá origem a um pequeno **ramo palatino menor** e continua então pelo forame palatino maior até a superfície inferior do palato duro (Fig. 8.269). A artéria palatina maior avança pelo palato duro e sai então do palato superiormente, pelo canal incisivo, entrando na parede medial da cavidade nasal, na qual termina. A artéria palatina maior é a principal artéria do palato duro. Ela também supre a gengiva palatina. O ramo palatino menor atravessa o forame palatino menor, imediatamente posterior ao forame palatino menor, e contribui para o suprimento vascular do palato duro.



**FIG. 8.269** Nervos e artérias do palato.

### Veias

As veias do palato geralmente acompanham as artérias e acabam por drenar para o plexo venoso pterigóideo, na fossa infratemporal ([Fig. 8.270](#), p. 991-992), ou para uma rede de veias associadas à tonsila palatina, que drenam para o plexo venoso faríngeo ou diretamente para a veia facial.



**FIG. 8.270** Drenagem venosa e linfática do palato.

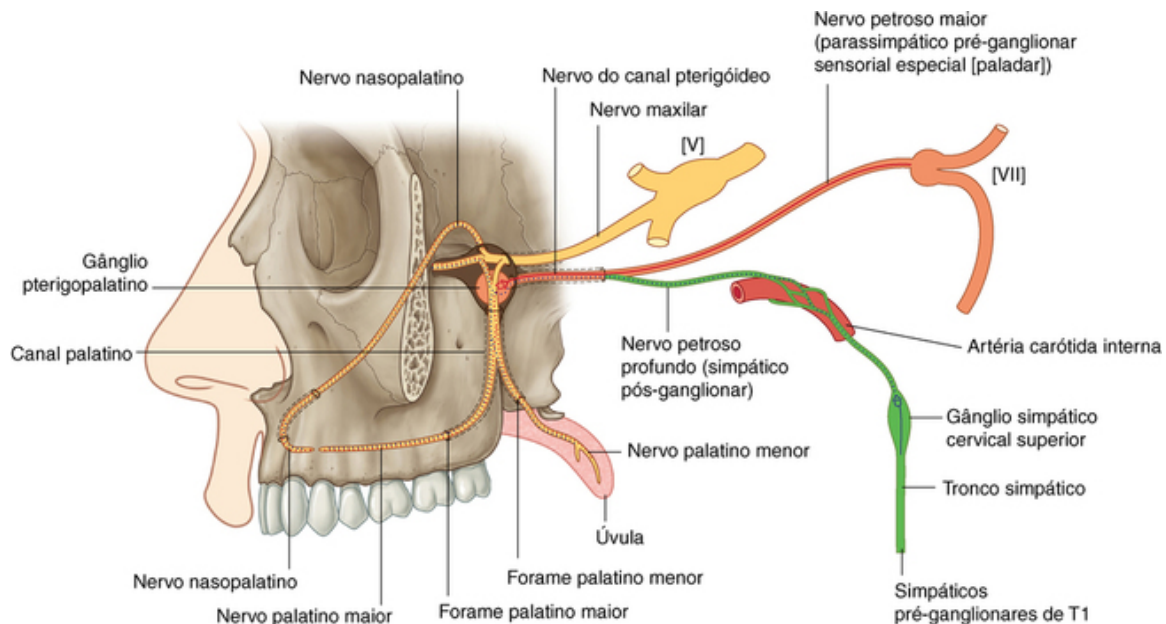
### Vasos linfáticos

Os vasos linfáticos do palato drenam para linfonodos cervicais profundos (Fig. 8.270).

### Inervação

O palato é suprido pelos nervos palatino maior e palatino menor e pelo nervo nasopalatino (Figs. 8.269 e 8.271).





**FIG. 8.271** Inervação do palato.

As fibras sensitivas gerais conduzidas em todos esses nervos se originam da fossa pterigopalatina do nervo maxilar [V<sub>2</sub>].

As fibras parassimpáticas (que inervam as glândulas) e AE (paladar no palato mole) de um ramo do nervo facial [VII] se unem aos nervos na fossa pterigopalatina, assim como as fibras simpáticas (principalmente a vasos sanguíneos), que derivam finalmente do nível T1 da medula espinal T1.

### Nervos palatino maior e palatino menor

Os nervos palatino maior e palatino menor descem pela fossa pterigopalatina e pelo canal palatino para chegar até o palato (Fig. 8.271):

- O nervo palatino maior passa pelo forame palatino maior e se vira anteriormente para suprir o palato duro e a gengiva até o primeiro pré-molar.
- O nervo palatino menor segue posteromedialmente e supre o palato mole.

### Nervo nasopalatino

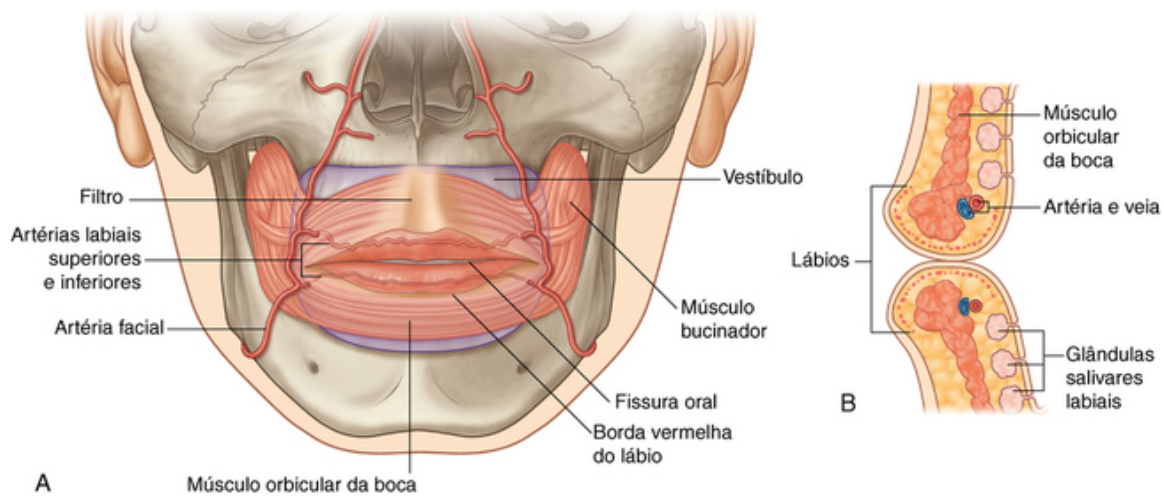
O nervo nasopalatino também se origina da fossa pterigopalatina, mas segue medialmente pela cavidade nasal. Ele continua medialmente sobre o teto da cavidade nasal até chegar à parede medial, quando desce anterior e obliquamente pela parede até chegar ao canal incisivo, no assoalho anterior, descendo pelo canal incisivo e a fossa incisiva para chegar à superfície inferior do palato duro (Fig. 8.271).

O nervo nasopalatino supre a gengiva e a mucosa adjacentes aos incisivos e aos caninos.

### Rima da boca e dos lábios

A rima da boca é a abertura semelhante a uma fenda, entre os lábios, que liga o vestíbulo da boca ao exterior (Fig. 8.272). Ela pode ser aberta e fechada e ter sua forma alterada pelos movimentos dos músculos da expressão facial associados aos lábios e às regiões circunvizinhas e pelos movimentos da mandíbula.





**FIG. 8.272** Rima da boca e dos lábios. **A.** Vista anterior. **B.** Corte sagital.

Os **lábios** são inteiramente constituídos de tecidos moles (Fig. 8.272B). Eles são revestidos internamente de mucosa oral e cobertos externamente de pele. Externamente, há uma área de transição da pele mais grossa que cobre a face para a pele mais fina que é sobrejacente às margens dos lábios e continua como mucosa oral sobre as superfícies profundas dos lábios.

Os vasos sanguíneos ficam mais próximos da superfície em áreas onde a pele é fina e, em consequência disso, há uma zona vermelha que cobre as margens dos lábios.

O lábio superior tem um sulco vertical raso em sua superfície externa (o **filtro**), que fica como o recheio de um sanduíche entre duas cristas de pele elevadas (Fig. 8.272A). O filtro e as cristas se formam embriologicamente pela fusão dos processos nasais mediais.

Na superfície interna de ambos os lábios uma prega de mucosa (o **frênulo do lábio**) liga o lábio à gengiva adjacente.

Os lábios envolvem o músculo orbicular da boca, tecidos neurovasculares e glândulas labiais (Fig. 8.272B). As pequenas glândulas labiais em forma de ervilhas ficam entre o tecido muscular e a mucosa oral e se abrem no vestibulo da boca.

Alguns músculos da expressão facial controlam a forma e o tamanho da fissura oral. O mais importante deles é o músculo orbicular da boca, que circunda o orifício e age como um esfíncter. Alguns outros músculos da expressão facial se misturam ao orbicular da boca e abrem a rima da boca ou ajustam seus contornos. Esses músculos incluem o bucinador, o levantador do lábio superior, os zigomáticos maior e menor, o levantador do ângulo da boca, o abaixador do lábio inferior, o abaixador do ângulo da boca e o platisma (págs. 908-910).

## Istmo das fauces

O istmo das fauces é a abertura entre a cavidade oral e a parte oral da faringe (Fig. 8.266). Ele é formado:

- lateralmente pelos arcos palatoglossos;
- superiormente pelo palato mole; e
- inferiormente pelo sulco terminal da língua, que divide sua parte pré-sulcal (dois terços anteriores) de sua parte pós-sulcal (terço posterior).

O istmo das fauces pode ser fechado pela elevação do aspecto posterior da língua, o abaixamento do palato e o movimento medial dos arcos palatoglossos em direção à linha mediana.

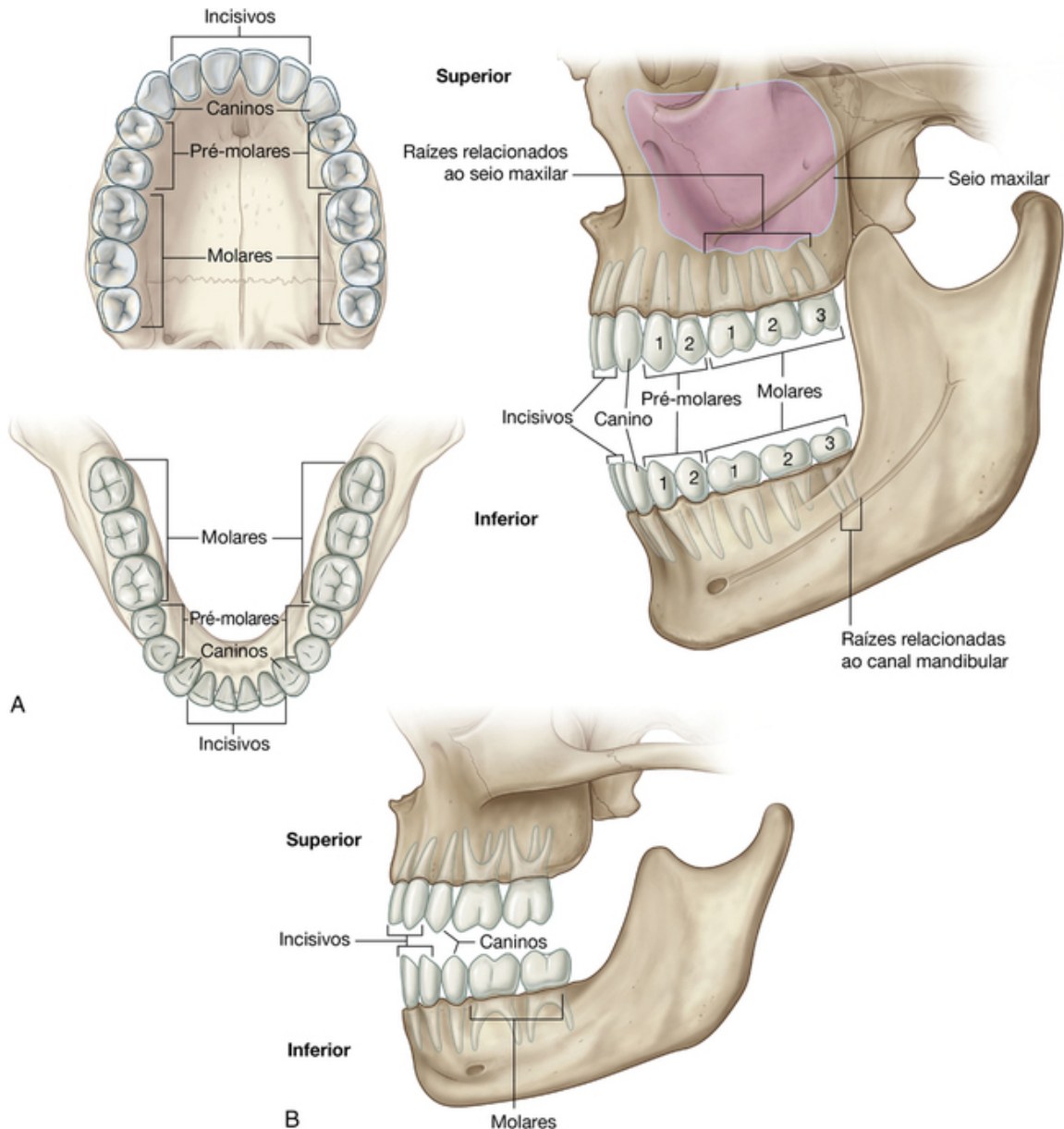
O movimento medial dos arcos palatofaríngeos medial e posteriormente aos arcos palatoglossos também está envolvido no fechamento do istmo das fauces. Alimentos sólidos ou líquidos podem ser mantidos na cavidade oral enquanto se respira através do fechamento do istmo das fauces.

## Dentes e gengiva

Os **dentes** estão fixados em cavidades (alvéolos), em dois arcos ósseos elevados na mandíbula, abaixo, e nas maxilas, em cima (arcos alveolares). Se os dentes forem removidos, o osso alveolar é reabsorvido e os arcos desaparecem.

A **gengiva** é uma região especializada da mucosa oral que circunda os dentes e cobre regiões adjacentes ao osso alveolar.

Os diferentes tipos de dente são distinguidos com base na morfologia, na posição e na função (Fig. 8.273A).



**FIG. 8.273** Dentes. **A.** Dentes permanentes superiores e inferiores. **B.** Dentes decíduais (“dentes de leite”).

Em adultos, há 32 dentes, 16 na maxila e 16 na mandíbula. De cada lado, tanto no arco dental maxilar quanto no mandibular, há dois dentes incisivos, um canino, dois pré-molares e três molares:

- Os **dentes incisivos** são os “dentes da frente” e têm raiz e coroa em forma de formão, que “corta”.
- Os **dentes caninos** são posteriores aos incisivos, são os dentes mais longos e têm coroa e cúspide pontiaguda única e “agarram”.
- Os **dentes pré-molares** (“bicúspides”) têm coroa com duas cúspides pontiagudas, uma na face vestibular (bochecha) do dente e outra na face lingual (língua) ou palatal (palato), têm geralmente uma raiz (porém, o primeiro pré-molar, junto ao canino, pode ter duas raízes) e “trituram”.
- Os **dentes molares** ficam atrás dos dentes pré-molares, têm três raízes e coroas com três a cinco cúspides e “trituram”.

Dois conjuntos sucessivos de dentes se desenvolvem em seres humanos, os dentes decíduais (dentes “de leite”) (Fig. 8.273B) e os dentes permanentes (dentes “adultos”). Os dentes decíduais emergem da gengiva entre as idades de seis meses e dois anos. Os dentes permanentes começam a emergir e a substituir os dentes decíduais por volta dos seis anos de idade e podem continuar a emergir até a idade adulta.

Os 20 dentes deciduais consistem em: dois dentes incisivos, um canino e dois molares de cada lado da maxila e da mandíbula. Esses dentes são substituídos pelos dentes incisivos, caninos e pré-molares dos dentes permanentes. Os dentes molares permanentes irrompem posteriormente aos dentes deciduais e tornam necessário o alongamento dos maxilares para frente para acomodá-los.

## Vasos

### Artérias

Todos os dentes são supridos por vasos que se ramificam direta ou indiretamente da artéria maxilar (Fig. 8.274).

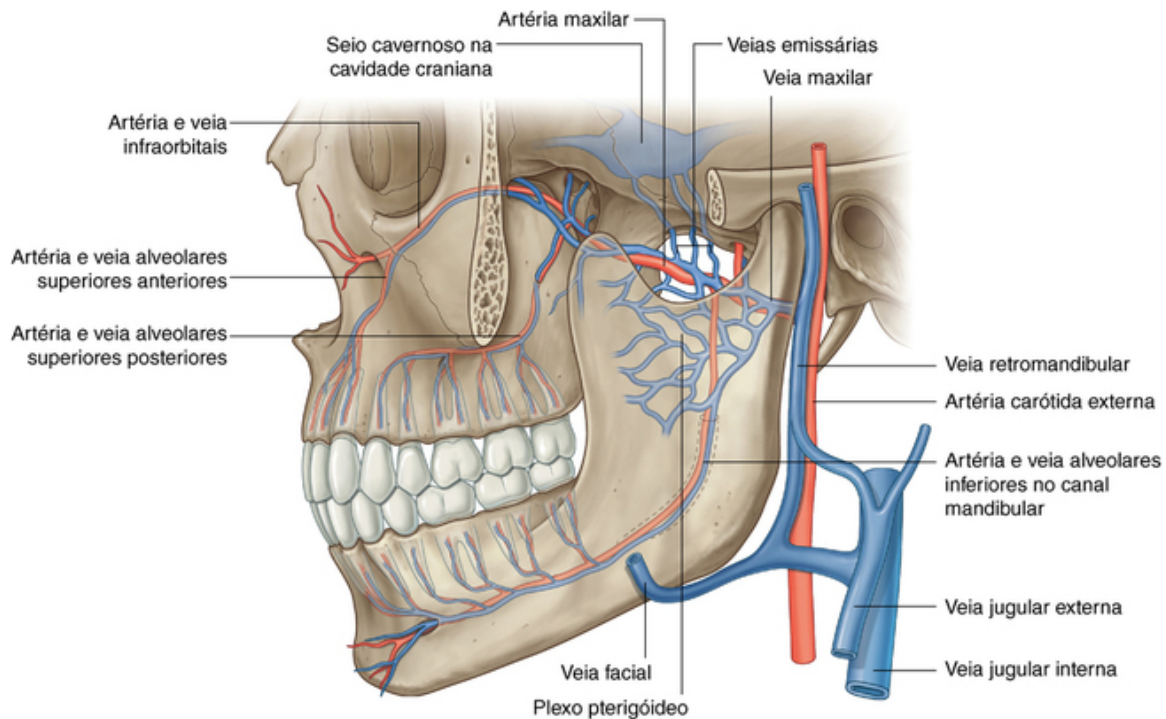


FIG. 8.274 Artérias e veias dos dentes.

### Artéria alveolar inferior

Todos os dentes inferiores são supridos pela **artéria alveolar inferior**, que se origina da artéria maxilar na fossa infratemporal. O vaso entra no canal da mandíbula, segue anteriormente pelo osso, suprimdo vasos dos dentes mais posteriores, e se divide em oposição ao primeiro molar em **ramos dentais** e **mentual**. O ramo mentual sai do forame mentual e supre o queixo, enquanto o ramo dental continua no osso suprimdo os dentes e as estruturas adjacentes.

### Ramos anterior, médio e posterior do nervo alveolar superior

Todos os dentes superiores são supridos pelas artérias alveolar superior anterior e alveolar superior posterior.

A **artéria alveolar superior posterior** se origina da artéria maxilar, imediatamente depois da entrada da artéria na fossa pterigopalatina, e sai da fossa pela fissura pterigomaxilar. Ela desce pela superfície posterolateral da maxila, se ramifica e entra por pequenos canais no osso para suprir os dentes molares e pré-molares.

A **artéria alveolar superior anterior** se origina da artéria infraorbital, que se origina da artéria maxilar na fossa pterigopalatina. A artéria infraorbital sai da fossa pterigopalatina pela fissura orbital inferior e entra no sulco e no canal orbital inferior no assoalho da órbita. A artéria alveolar superior anterior se origina da artéria infraorbital no canal infraorbital. Ela atravessa o osso e se ramifica para suprir os dentes incisivos e caninos.

### Suprimento sanguíneo da gengiva

As gengivas são supridas por múltiplos vasos, e a origem depende do lado do dente em que está a gengiva – o

lado voltado para o vestibulo da boca ou a bochecha (face vestibular) ou a face voltada para a língua ou o palato (face lingual ou palatal):

- A gengiva vestibular dos dentes inferiores é suprida por ramos da artéria alveolar inferior, enquanto a região lingual é suprida pela artéria lingual.
- A gengiva vestibular dos dentes superiores é suprida por ramos das artérias alveolar superior anterior e alveolar superior posterior.
- A gengiva palatina é suprida por ramos das artérias nasopalatina (dentes incisivos e caninos) e palatina maior (dentes pré-molares e molares).

### **Veias**

As veias dos dentes superiores e inferiores geralmente acompanham as artérias ([Fig. 8.274](#)).

As veias alveolares inferiores, dos dentes inferiores, e as veias alveolares superiores, dos dentes superiores, drenam principalmente para o plexo venoso pterigóideo, na fossa infratemporal, embora parte da drenagem anterior dos dentes possa se dar por tributárias da veia facial.

O plexo pterigóideo drena principalmente para a veia maxilar e finalmente para a veia retromandibular e o sistema venoso jugular. Além disso, pequenos vasos comunicantes seguem superiormente, a partir do plexo, e passam por pequenos forames emissários na base do crânio para desembocar no seio cavernoso na cavidade do crânio. Infecções originadas dos dentes podem chegar até a cavidade do crânio por essas pequenas veias emissárias.

A drenagem venosa dos dentes também pode ocorrer por vasos que passam pelo forame mental e fazem conexão com a veia facial.

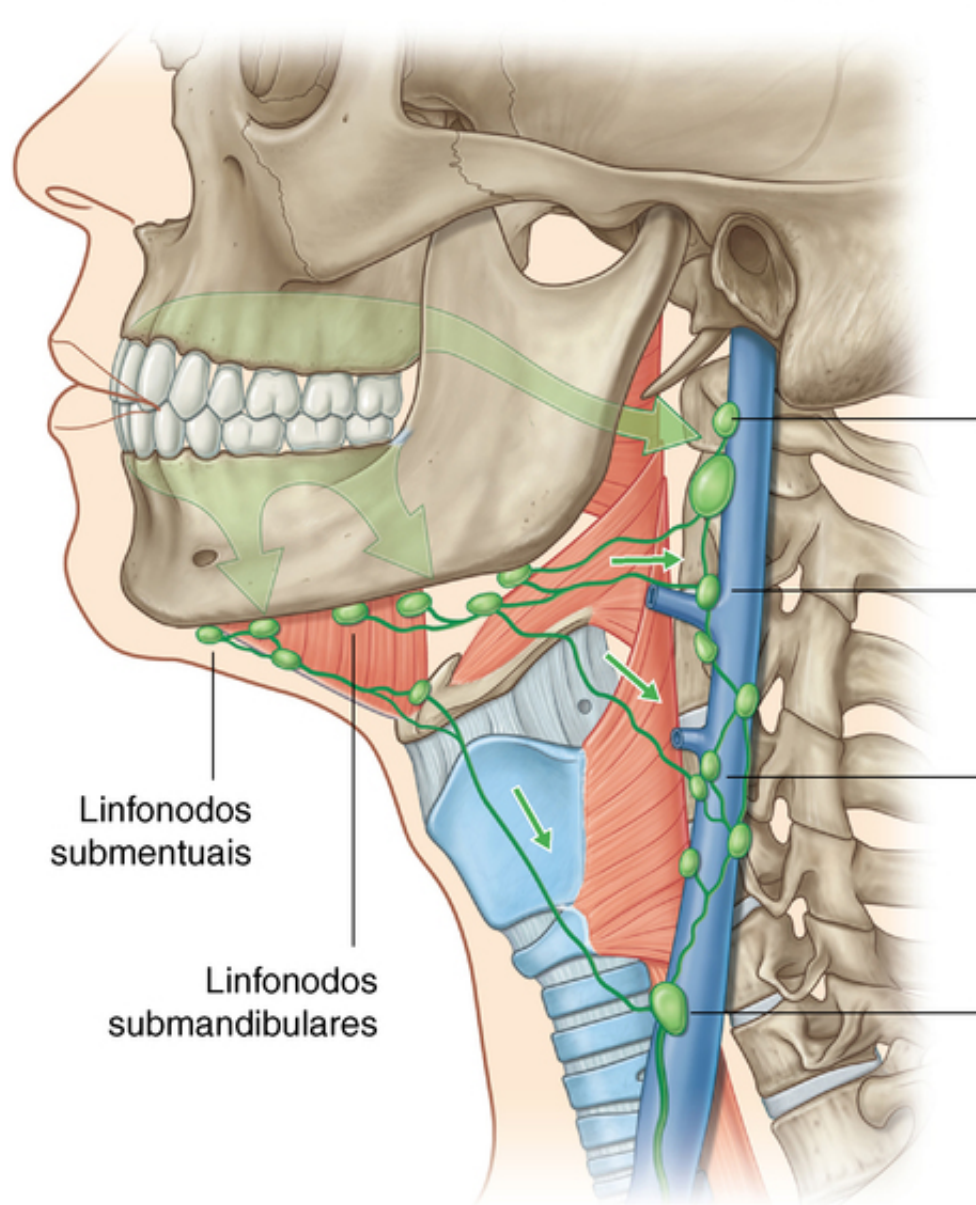
As veias das gengivas também acompanham as artérias e acabam por drenar para a veia facial ou o plexo venoso pterigóideo.

### **Vasos linfáticos**

Os vasos linfáticos dos dentes e das gengivas drenam principalmente para linfonodos submandibulares, submentuais e cervicais profundos ([Fig. 8.275](#)).



## Linfonodos cervicais profundos

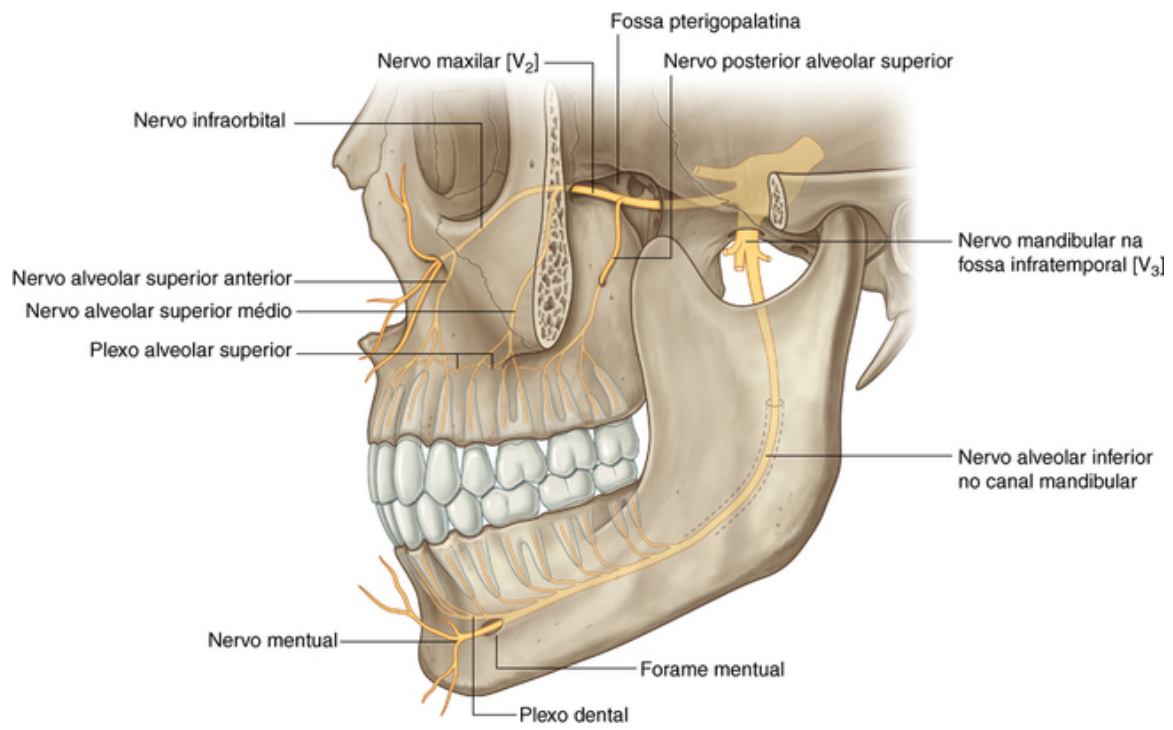


**FIG. 8.275** Drenagem linfática dos dentes e gengivas.

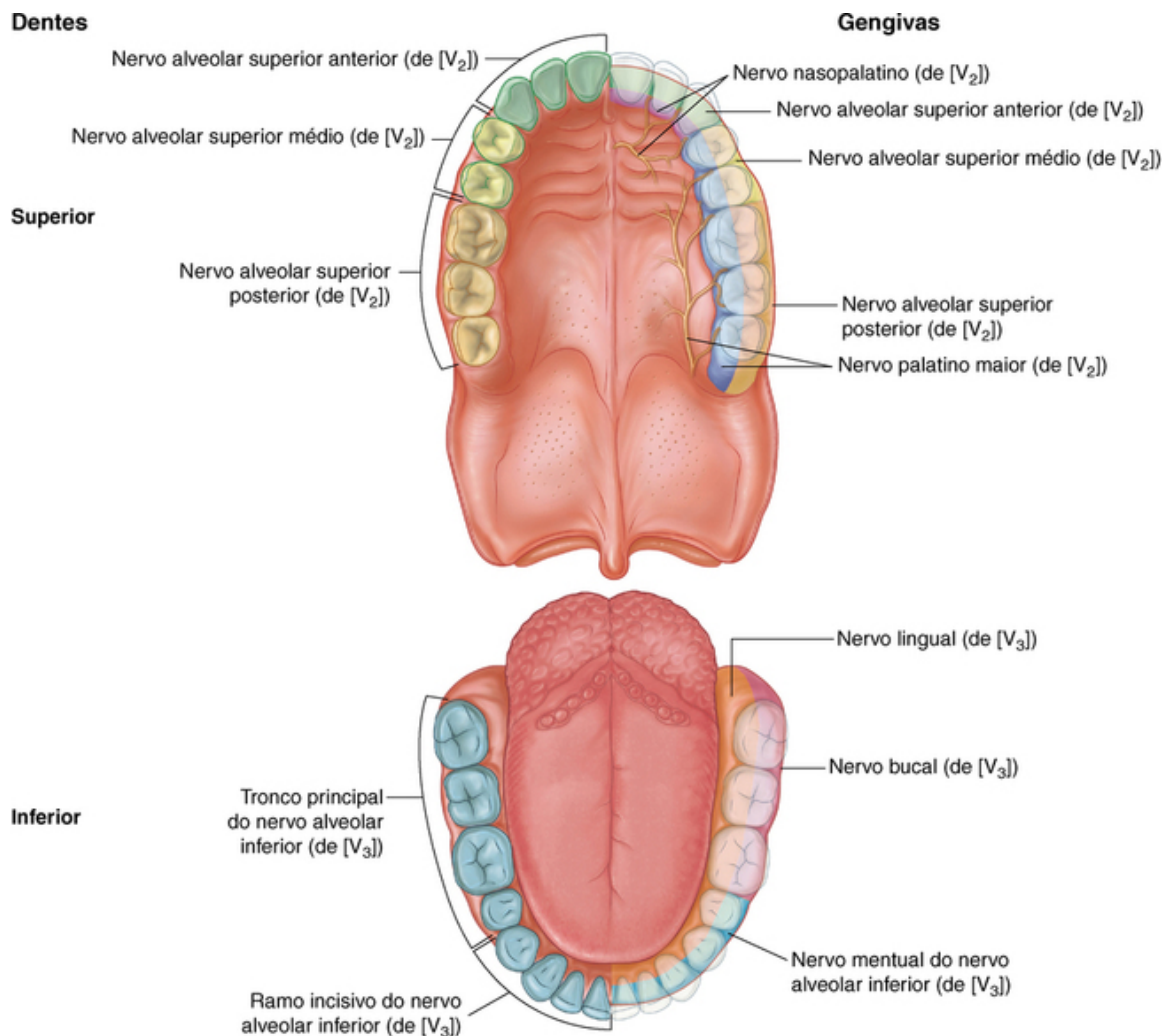
### Inervação

Todos os nervos que inervam os dentes e as gengivas são ramos do nervo trigêmeo [V] (Figs. 8.276 e 8.277).





**FIG. 8.276** Inervação dos dentes.



**FIG. 8.277** Inervação dos dentes e gengivas.

### Nervo alveolar inferior

Os dentes inferiores são todos inervados por ramos do nervo alveolar inferior, que se origina do nervo mandibular [V<sub>3</sub>] na fossa infratemporal (Figs. 8.276 e 8.277). O nervo alveolar inferior e os vasos que o acompanham entram no forame da mandíbula, na superfície medial do ramo da mandíbula, e seguem inferiormente através do osso, no canal da mandíbula. Os ramos aos dentes posteriores se originam diretamente do nervo alveolar inferior.

Próximo ao primeiro dente pré-molar, o nervo alveolar inferior se divide em ramos formando o plexo dental inferior que produz os ramos dentais e gengivais inferiores:

- O **ramo dental** inerva o primeiro pré-molar, o canino e os dentes incisivos, com a gengiva associada.
- O **nervo mental** sai da mandíbula pelo forame mental e inerva o queixo e o lábio inferior.

### Ramos anterior, médio e posterior do nervo alveolar superior

Todos os dentes superiores são inervados pelos ramos anterior, médio e posterior do nervo alveolar superior, que se originam direta ou indiretamente do nervo maxilar [V<sub>2</sub>] (Figs. 8.276 e 8.277).

O ramo alveolar superior posterior se origina diretamente do nervo maxilar [V<sub>2</sub>], na fossa pterigopalatina, sai dela pela fissura pterigomaxilar e desce pela superfície posterolateral da maxila. Ele entra na maxila por um pequeno forame, aproximadamente a meio caminho entre a fissura pterigomaxilar e o último dente molar, e atravessa o osso na parede do seio maxilar. O ramo alveolar superior posterior inerva então os dentes molares pelo plexo alveolar superior, formado pelos ramos alveolares posterior, médio e anterior.

Os ramos alveolares superiores médio e anterior se originam do ramo infraorbital do nervo maxilar [V<sub>2</sub>], no assoalho da órbita:

- O ramo alveolar superior médio se origina do nervo infraorbital no sulco infraorbital, atravessa o osso na

parede lateral do seio maxilar e inerva os dentes pré-molares pelo plexo alveolar superior.

- O ramo alveolar superior anterior se origina do nervo infraorbital no canal infraorbital, passa pela maxila na parede anterior do seio maxilar e supre os dentes incisivos e caninos pelo plexo alveolar superior.

### Inervação da gengiva

Assim como os dentes, a gengiva é inervada por nervos que se originam do nervo trigêmeo [V] (Fig. 8.277):

- A gengiva associada aos dentes superiores é inervada por ramos derivados do nervo maxilar [V<sub>2</sub>].

- A gengiva associada aos dentes inferiores é inervada por ramos do nervo mandibular [V<sub>3</sub>].

A gengiva da face vestibular dos dentes superiores é inervada pelos nervos alveolares anterior, médio e superior, os quais também inervam os dentes adjacentes. A gengiva da face

- O nervo nasopalatino inerva a gengiva associada aos dentes incisivos e caninos.

- O nervo palatino maior supre a gengiva associada aos demais dentes.

A gengiva associada à face vestibular dos dentes incisivos, caninos e pré-molares é inervada pelo ramo mental do nervo alveolar inferior. A gengiva da face vestibular dos dentes molares inferiores é inervada pelo nervo bucal, que se origina da fossa infratemporal do nervo mandibular [V<sub>3</sub>]. A gengiva adjacente à face lingual de todos os dentes inferiores é inervada pelo nervo lingual.

## Anatomia de superfície

### Anatomia de superfície da cabeça e do pescoço

Os pontos de referência ósseos na cabeça e no pescoço são usados para localizar vasos sanguíneos, glândulas e músculos e para localizar pontos de acesso à via aérea.

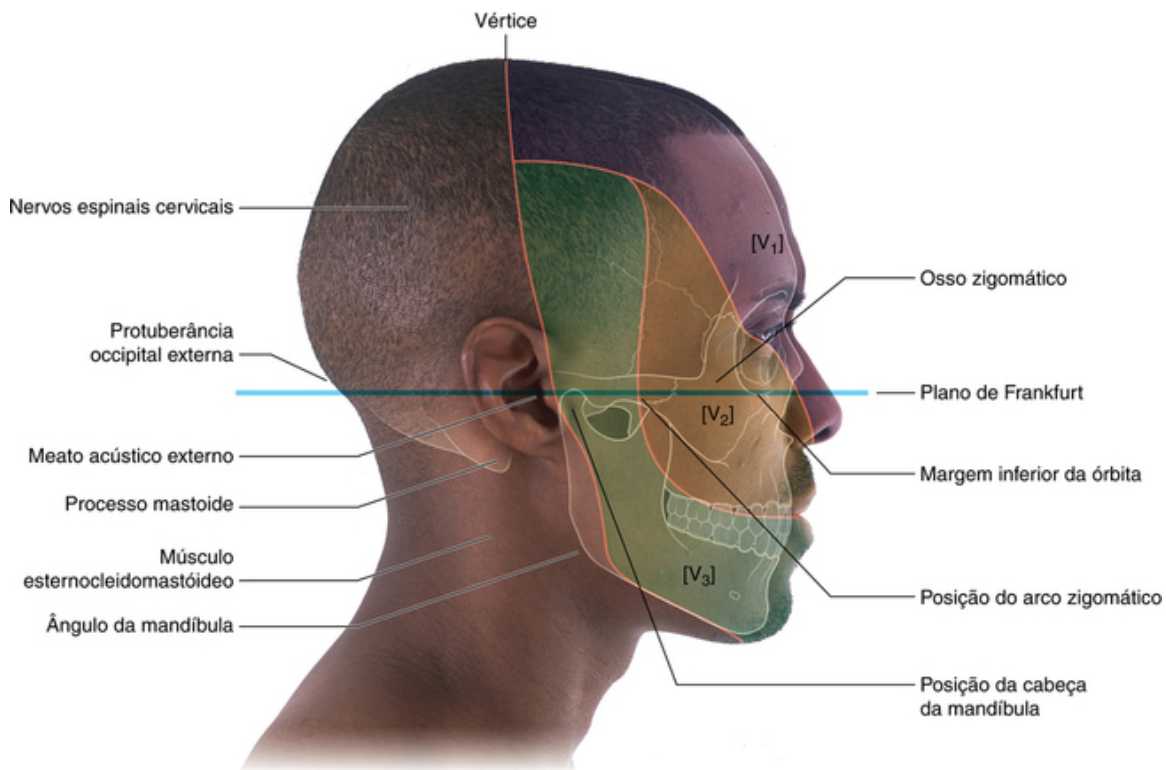
O exame neurológico dos nervos cranianos e dos nervos cervicais superiores é realizado avaliando-se a função na cabeça e no pescoço.

Além disso, informações a respeito do estado geral da saúde corporal podem ser obtidas frequentemente ao se avaliar características da superfície, o olho e a cavidade oral, e as características da fala.

### Posição anatômica da cabeça e principais pontos de referência

A cabeça está na posição anatômica quando as margens inferiores das órbitas ósseas e a margem superior dos meatos acústicos externos estão no mesmo plano horizontal (plano de Frankfurt).

Além do meato acústico externo e da margem óssea da órbita, outras características que são palpáveis incluem a cabeça da mandíbula, o arco zigomático, o osso zigomático, o processo mastoide e a protuberância occipital externa (Fig. 8.278).



**FIG. 8.278** Posição anatômica da cabeça e principais limites. Parte lateral da cabeça e do pescoço de um homem.

A cabeça da mandíbula é anterior à orelha externa e posteroinferior à extremidade posterior do arco zigomático. O melhor meio de encontrá-la é abrindo e fechando a mandíbula e palpando a cabeça da mandíbula quando esta se move para a frente sobre o tubérculo articular e depois de volta à fossa mandibular, respectivamente.

O arco zigomático se estende para frente a partir da região da articulação temporomandibular até o osso zigomático, que forma uma proeminência óssea lateralmente à margem inferior da abertura anterior da órbita.

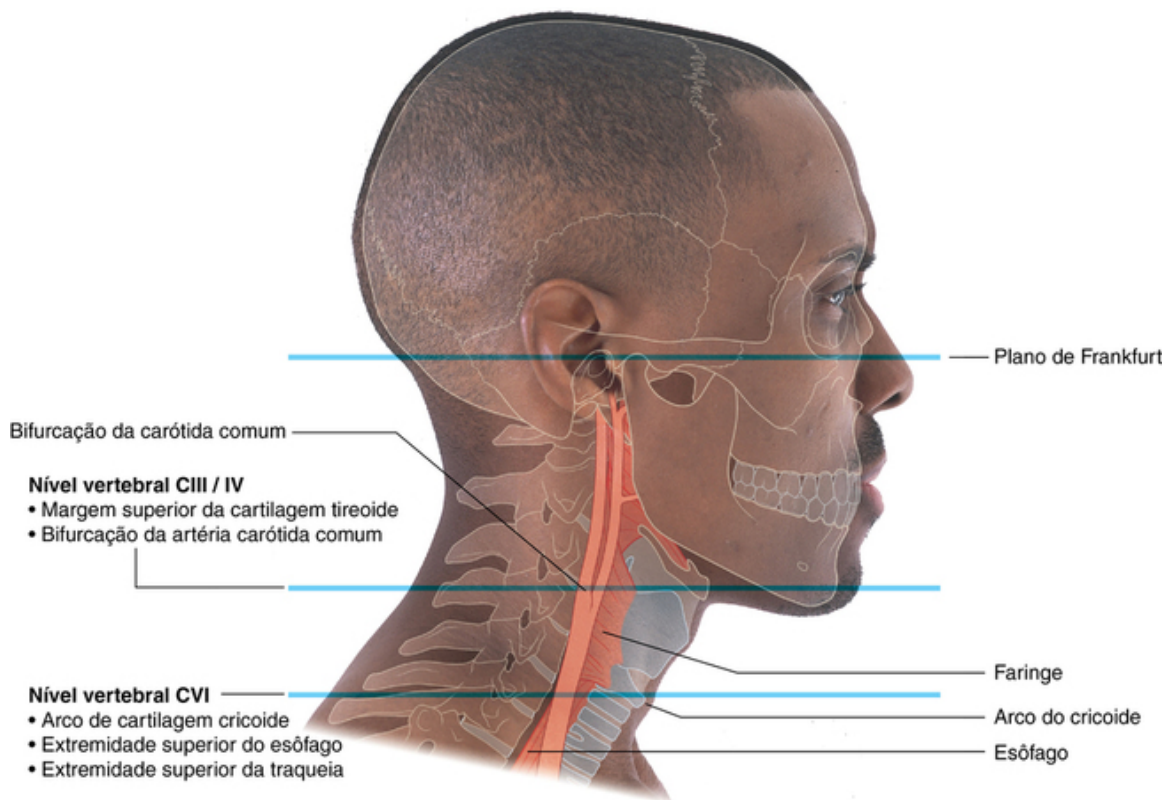
O processo mastoide é uma grande proeminência óssea facilmente palpável posteriormente à margem inferior do meato acústico externo. A extremidade superior do músculo esternocleidomastóideo se fixa ao processo mastoide.

A protuberância occipital externa é palpável na linha mediana posteriormente, no ponto em que o contorno do crânio se curva agudamente para a frente. Esse marco assinala o ponto em que a parte posterior do pescoço se une à cabeça.

Outra característica clinicamente útil da cabeça é o vértice. Este é o ponto mais alto da cabeça na posição anatômica e marca o ponto aproximado no couro cabeludo em que há uma transição da inervação cervical para a inervação craniana do couro cabeludo. Anteriormente ao vértice, o couro cabeludo e a face são inervados pelo nervo trigêmeo [V]. Posteriormente ao vértice, o couro cabeludo é inervado por ramos de nervos espinais cervicais.

### Visualizando estruturas nos níveis vertebrais CIII/CIV e CVI

Dois níveis vertebrais no pescoço se associam a características anatômicas importantes (Fig. 8.279).



**FIG. 8.279** Visualização das estruturas nos níveis vertebrais CIII/CIV e CVI. Parte lateral da cabeça e do pescoço de um homem.

O disco intervertebral entre as vértebras CIII e CIV está no mesmo plano horizontal que a bifurcação da artéria carótida comum às artérias carótida interna e carótida externa. Esse nível é, aproximadamente, na altura da margem superior da cartilagem tireóidea.

O nível vertebral CVI marca a transição da faringe para o esôfago e da laringe para a traqueia. O nível vertebral CVI, portanto, marca as extremidades superiores do esôfago e da traqueia e fica aproximadamente à altura da margem inferior da cartilagem cricóidea.

### **Como delinear os trógonos anterior e posterior do pescoço**

Os limites dos trógonos anterior e posterior de cada lado do pescoço são estabelecidos facilmente usando-se pontos de referência ósseos e musculares claramente visíveis (Fig. 8.280).





**FIG. 8.280** Como delinear os trângonos anterior e posterior do pescoço. **A.** Mulher, vista anterolateral. O trângono anterior esquerdo está indicado. **B.** Homem, vista anterior do trângono posterior.

A base de cada trângono inferior  a margem inferior da mandíbula; a margem anterior está na linha mediana do pescoço e a margem posterior que se encontra na borda anterior do músculo esternocleidomastdeo. O ápice de cada trângono anterior aponta inferiormente e fica na incisura supraesternal.

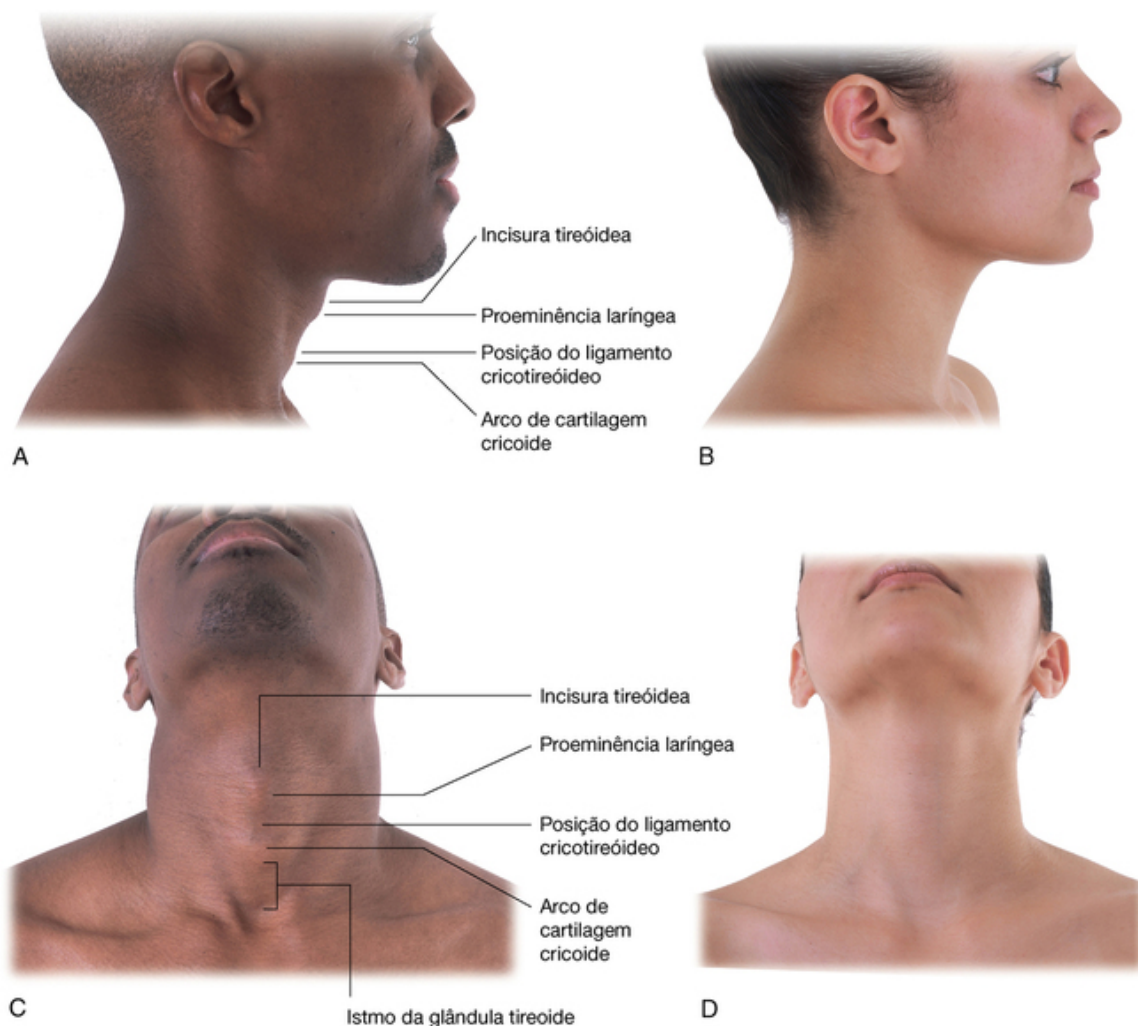
Os trângonos anteriores se associam a estruturas como a via aérea e o sistema digestório e a nervos e vasos que passam entre o tórax e a cabeça. Eles também se associam às glândulas tireoide e paratireoide.

A base de cada trângono posterior fica no terço médio da clavícula. A margem medial se encontra na borda posterior do músculo esternocleidomastdeo, e a margem lateral fica na borda anterior do músculo trapézio. O ápice aponta superiormente e se situa imediatamente posteroinferior ao processo mastoide.

Os trângonos posteriores se associam a nervos e vasos que entram nos membros superiores e saem deles.

### Como localizar o ligamento cricotiredeo

Uma estrutura importante a ser localizada no pescoço é o ligamento cricotiredeo (membrana cricovocal, membrana cricotiredea) (Fig. 8.281), porque a penetração artificial dessa membrana em situações de emergência pode proporcionar acesso à via aérea inferior quando a via aérea superior acima desse nível das pregas vocais está bloqueada.



**FIG. 8.281** Localização do ligamento cricótireóideo. **A.** Homem, vista lateral da cabeça e do pescoço. **B.** Mulher, vista lateral da cabeça e do pescoço. **C.** Homem, vista anterior do pescoço com o queixo elevado. **D.** Mulher, vista anterior do pescoço com o queixo elevado.

O ligamento pode ser facilmente encontrado utilizando-se dos marcos palpáveis característicos da laringe.

Usando um dedo para palpar delicadamente estruturas na linha mediana, encontre primeiro a incisura tireóidea, na margem superior da cartilagem tireóidea, e mova então o dedo inferiormente sobre a proeminência laríngea, descendo pela superfície anterior do ângulo da cartilagem tireóidea. Quando o dedo cruza a margem inferior da cartilagem tireóidea na linha mediana, uma depressão mole é sentida antes de o dedo deslizar sobre o arco da cartilagem cricóidea, que é dura.

A depressão mole entre a margem inferior da cartilagem tireóidea, e o arco da cartilagem cricóidea é a posição do ligamento cricótireóideo.

Um tubo introduzido pelo ligamento cricótireóideo entra na via aérea imediatamente inferior à posição das pregas vocais da laringe.

As estruturas que podem ocorrer na linha mediana ou cruzá-la entre a pele e o ligamento cricótireóideo incluem o lobo piramidal da glândula tireoide e pequenos vasos, respectivamente.

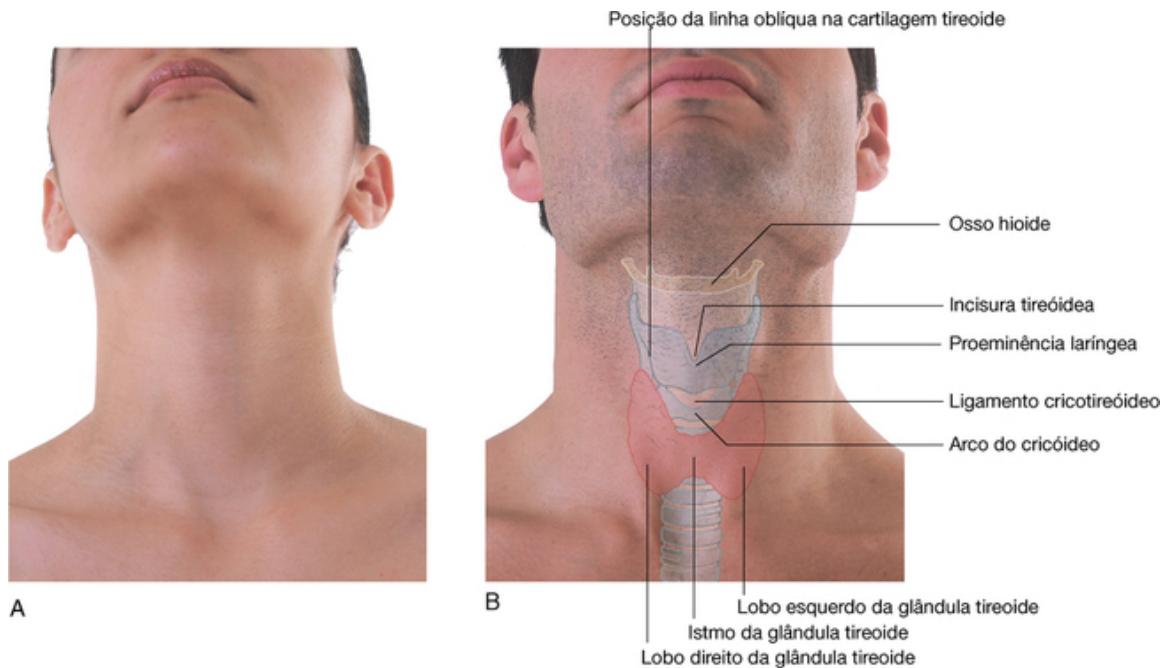
Inferiormente à cartilagem cricóidea pode-se, por vezes, palpar a cartilagem superior da laringe, acima do nível do istmo da glândula tireoide, que cruza a traqueia, anteriormente.

Os marcos usados para encontrar o ligamento cricótireóideo são semelhantes em homens e mulheres; todavia, como as lâminas da cartilagem tireóidea se encontram em um ângulo mais agudo nos homens, as estruturas são mais proeminentes em homens que em mulheres.

### Como encontrar a glândula tireoide

Os lobos esquerdo e direito da glândula tireoide estão nos triângulos anteriores, na parte inferior do pescoço, de cada lado da via aérea, e no sistema digestório, inferiormente, à posição da linha oblíqua da cartilagem

tireóidea (Fig. 8.282). De fato, os músculos esternotireóideos que se fixam superiormente nas linhas oblíquas situam-se anteriormente aos lobos da glândula tireoide e impedem que eles se movam para cima no pescoço.



**FIG. 8.282** Localização da glândula tireoide. **A.** Mulher, vista anterior do pescoço. **B.** Homem, vista anterior do pescoço.

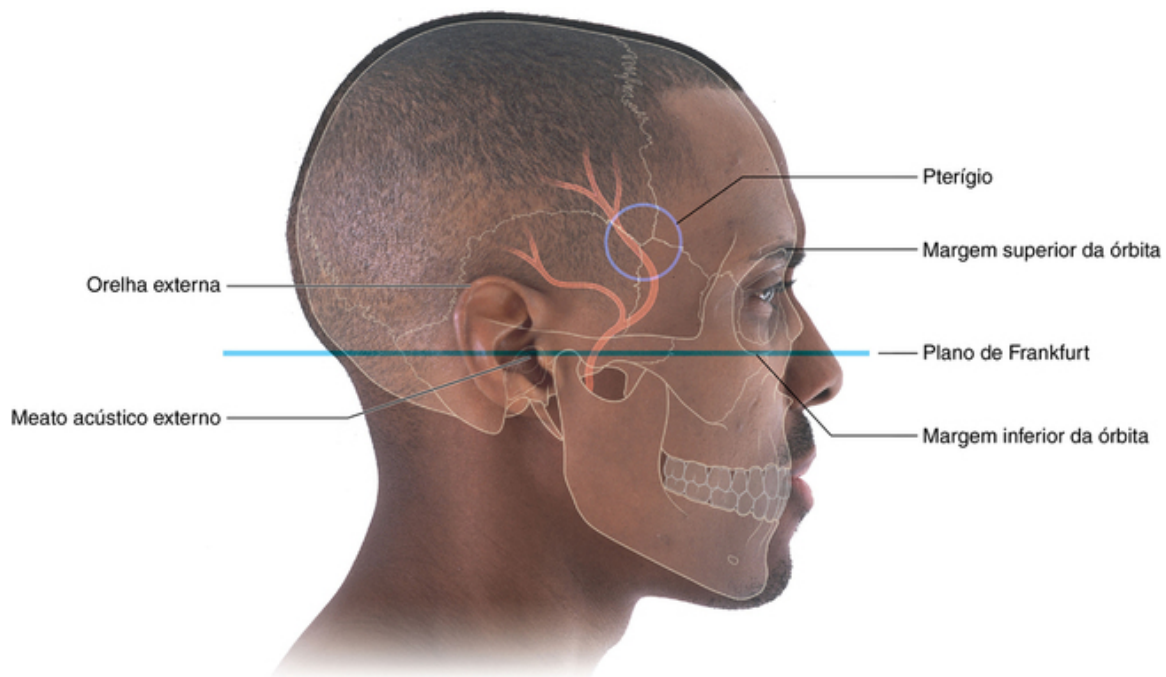
Os lobos da glândula tireoide podem ser palpados com grande facilidade encontrando-se a proeminência laríngea e o arco da cartilagem cricóidea e palpando-se então, posterolateralmente à laringe.

O istmo da glândula tireoide cruza anteriormente a extremidade superior da traqueia e pode ser facilmente palpado na linha mediana, inferiormente, ao arco da cartilagem cricóidea.

A presença do istmo da glândula tireoide torna difícil palpar as cartilagens traqueais no pescoço. Assim, também, a presença do istmo da glândula tireoide e dos vasos associados, encontrados na linha mediana e que a cruzam torna difícil entrar artificialmente na via aérea inferiormente pela traqueia. Esse procedimento, uma traqueostomia, é um procedimento cirúrgico.

### **Estimativa da posição da artéria meníngea média**

A artéria meníngea média (Fig. 8.283) é um ramo da artéria maxilar na fossa infratemporal. Ela entra no crânio pelo forame espinhoso e se situa na dura-máter, que reveste a cavidade do crânio.



**FIG. 8.283** Estimativa da posição da artéria meníngea média. Parte lateral da cabeça e do pescoço de um homem.

A artéria meníngea média pode se romper em golpes laterais à cabeça, ocasionando hemorragia extradural e finalmente a morte, caso não seja tratada.

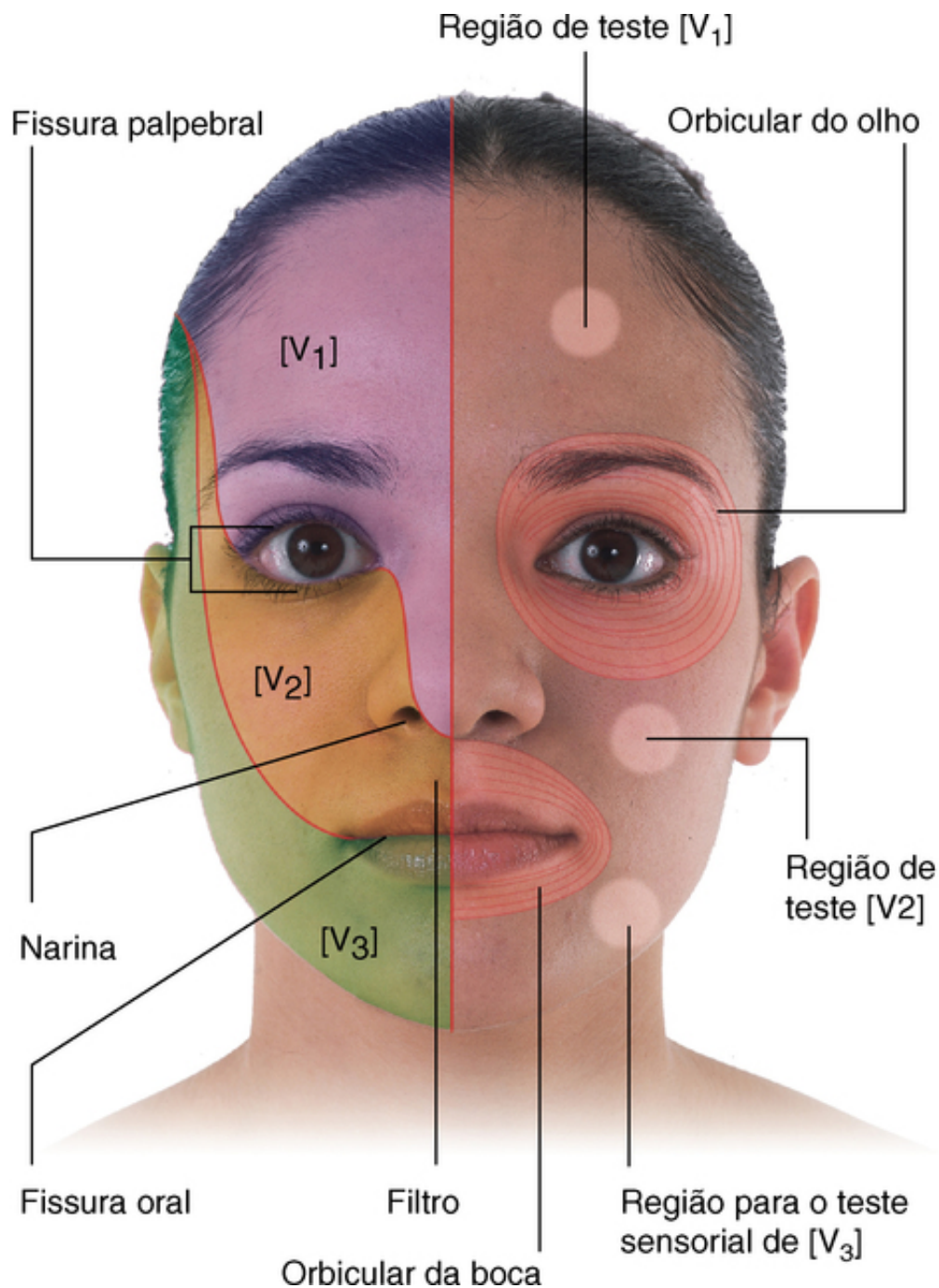
O ramo anterior da artéria meníngea média é a parte do vaso que mais frequentemente se rompe. Esse ramo está na região da têmpora da cabeça, aproximadamente a meio caminho entre a margem superior da órbita e a parte superior da orelha externa, na região do ptério. O ptério é uma pequena área circular que circunda a região em que os ossos do crânio esferoide, frontal, parietal e temporal se encontram.

Golpes laterais na cabeça podem fraturar a lâmina interna do osso do crânio e romper a artéria meníngea média na camada externa da dura-máter, que está fundida ao crânio. O sangue sob pressão arterial pulsátil sai do vaso e separa gradualmente a dura-máter do osso, formando um hematoma extradural que aumenta progressivamente.

### Principais características da face

As principais características da face são aquelas relacionadas às aberturas anteriores da órbita, às cavidades nasais e à cavidade oral (Fig. 8.284).





**FIG. 8.284** Principais características da face. Parte anterior da cabeça e do pescoço de uma mulher.

A rima das pálpebras fica entre a pálpebra superior e a inferior e pode ser aberta e fechada. A rima da boca é o hiato entre os lábios superior e inferior e também pode ser aberta e fechada.

Os músculos esfíntéricos das rimas da boca e das pálpebras são o músculo orbicular da boca e o orbicular do olho, respectivamente. Esses músculos são inervados pelo nervo facial [VII].

As narinas são as aberturas anteriores das cavidades nasais e estão continuamente abertas.

O sulco vertical na linha mediana, entre a parte externa do nariz e o lábio superior, é o filtro.

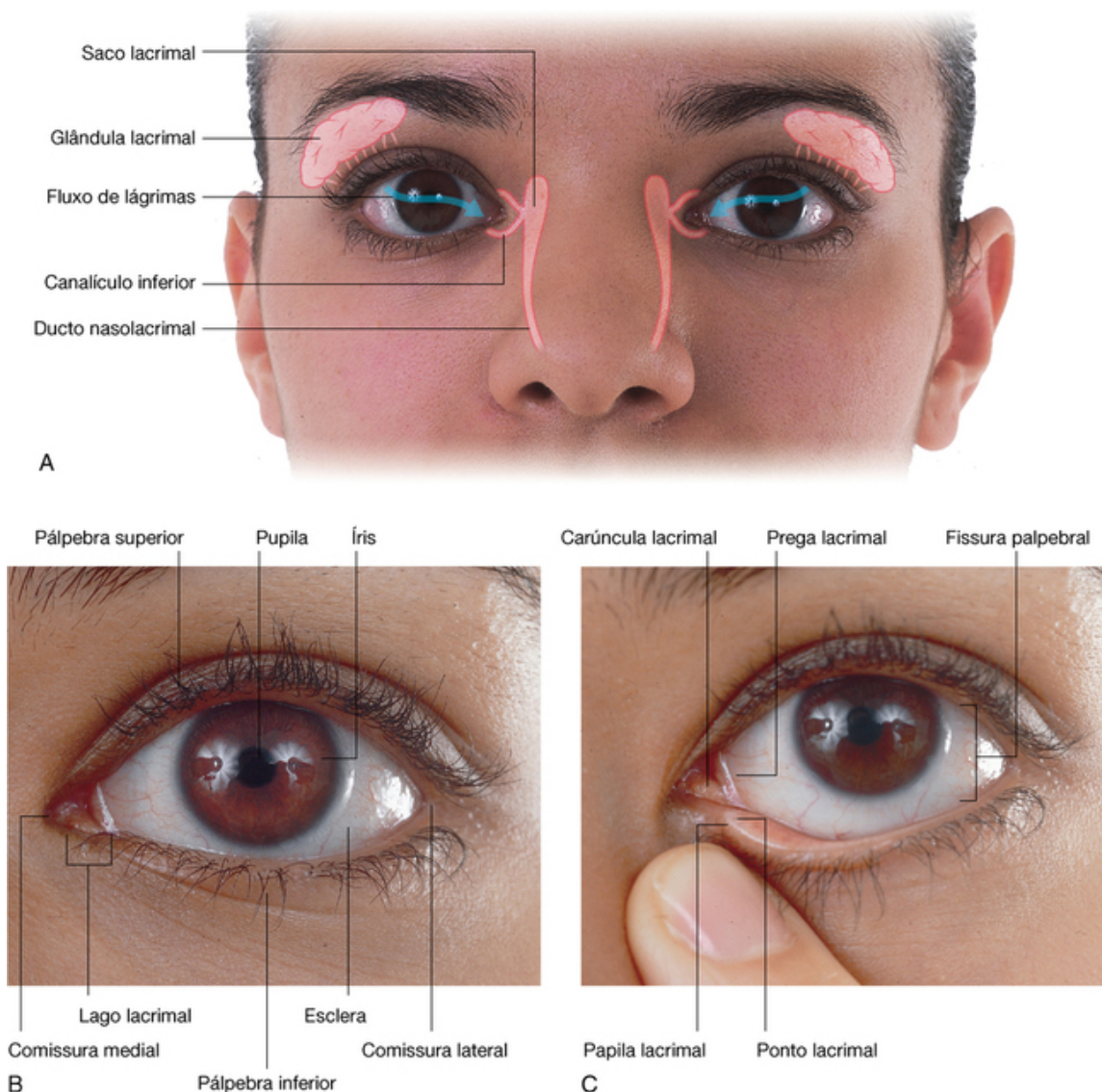
A inervação sensitiva da face é conduzida pelo nervo trigêmeo [V]. As três divisões desse nervo estão representadas na face e podem ser testadas tocando-se a fronte (o nervo oftálmico [V<sub>1</sub>]), a parte anterior da bochecha (o nervo maxilar [V<sub>2</sub>]) e a pele sobre o corpo anterior da mandíbula (o nervo mandibular [V<sub>3</sub>]).

### O olho e o aparelho lacrimal

As características mais importantes do olho incluem a esclera, a córnea, a íris e a pupila (Fig. 8.285). A córnea é



continua com a esclera e é a região circular clara da cobertura externa do olho através da qual a pupila e a íris são visíveis. A esclera não é transparente; normalmente é branca.



**FIG. 8.285** Olho e aparelho lacrimal. **A.** Face feminina. Aparelho lacrimal e fluxo lacrimal indicados. **B.** Olho esquerdo e estruturas adjacentes. **C.** Olho esquerdo e estruturas adjacentes com pálpebra inferior abaixada para revelar a papila lacrimal e o ponto lacrimal.

As pálpebras superior e inferior de cada olho envolvem entre elas a rima das pálpebras. As pálpebras se encontram nas comissuras palpebrais medial e lateral, de cada lado do olho.

No lado medial da rima das pálpebras e lateralmente à comissura palpebral medial encontra-se uma pequena estrutura triangular de tecido mole (o lago lacrimal).

O montículo de tecido do lado medial do lago lacrimal é a carúncula lacrimal, e a margem lateral sobrejacente à esclera é a prega lacrimal.

O aparelho lacrimal consiste em glândula lacrimal e sistema de ductos e canais que recolhem as lágrimas e as drenam para a cavidade nasal. As lágrimas hidratam a córnea e mantêm sua transparência normal.

A glândula lacrimal se associa à pálpebra superior e é uma pequena depressão no teto lateral da órbita, imediatamente posterior à margem orbital. Os múltiplos pequenos ductos da glândula se abrem na margem superior do saco da conjuntiva, que é o estreito hiato entre a face profunda da pálpebra e a córnea.

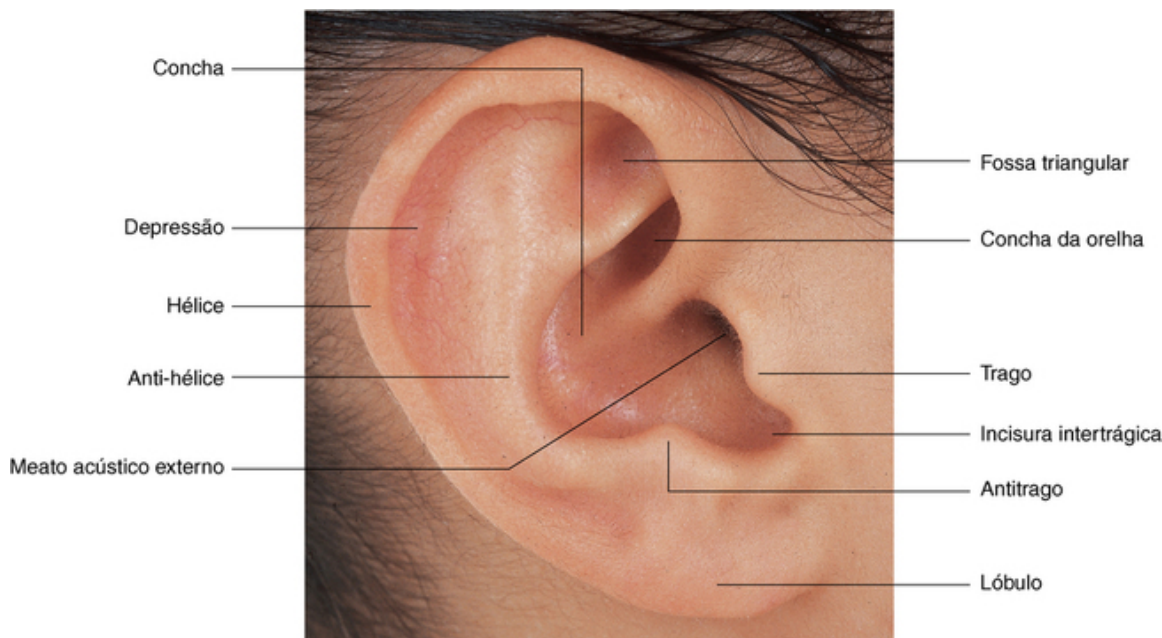
As lágrimas são levadas medialmente sobre o olho pelo piscar e são recolhidas em pequenas aberturas (pontos lacrimais), um em cada uma das pálpebras superiores e inferiores, próximo ao lago lacrimal.

Cada ponto está sobre um pequeno montículo de tecido elevado (papila lacrimal) e constitui a abertura de um pequeno canal (canalículo lacrimal) que se liga ao saco lacrimal.

O saco lacrimal está na fossa lacrimal, no lado medial da órbita. A partir do saco lacrimal, as lágrimas drenam para a cavidade nasal pelo ducto lacrimonasal.

## Orelha externa

A orelha externa (Fig. 8.286) consiste em orelha e meato acústico externo. A orelha é sustentada por cartilagem e é recoberta de pele. O meato acústico externo está próximo da margem anterior da orelha.



**FIG. 8.286** Ouvido externo. Vista lateral do pavilhão auricular direito de uma mulher.

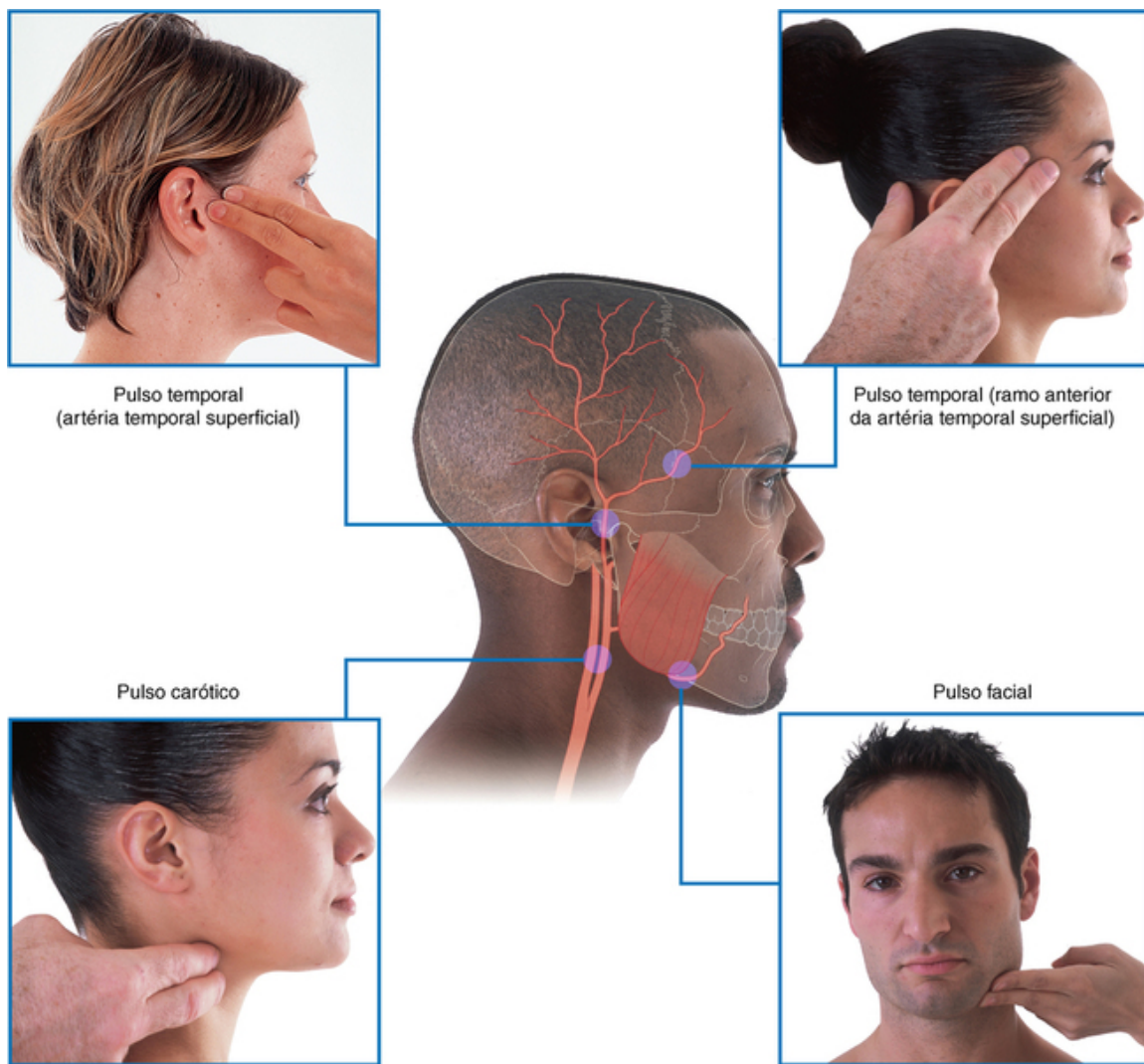
A orelha se caracteriza por algumas depressões, eminências e pregas. A margem externa pregueada da orelha é a hélice, que termina inferiormente no lóbulo. Uma prega menor (a anti-hélice) acompanha paralelamente o contorno da hélice e está separada dela por uma depressão (a escafa).

O trago é uma pequena eminência anteroinferiormente ao meato acústico externo. Em oposição ao trago e na extremidade da anti-hélice há outra eminência (o antitrigo). A depressão entre o trago e o antitrigo é a incisura intertrágica.

A depressão mais profunda (a concha da orelha) é envolvida pela anti-hélice e leva ao meato acústico externo. Outras depressões incluem a fossa triangular e a cimba da concha.

## Pontos de pulsação

Os pulsos arteriais podem ser apalpados em quatro locais da cabeça e do pescoço (Fig. 8.287).



**FIG. 8.287** Localização dos pontos de pulsação arterial da cabeça e do pescoço.

- Pulso carótico – pode-se apalpar a artéria carótida comum ou a artéria carótida externa no triângulo cervical anterior. Este é um dos pulsos corporais mais fortes. Pode-se obter o pulso palpando a artéria carótida comum posterolateralmente à laringe ou a artéria carótida externa imediatamente lateral à faringe, a meio caminho entre a margem superior da cartilagem tireóidea, abaixo, e o corno maior do osso hioide, acima.
- Pulso facial – pode-se palpar a artéria facial quando ela cruza a borda inferior da mandíbula em um ponto imediatamente adjacente à margem anterior do músculo masseter.
- Pulso temporal – pode-se palpar a artéria temporal superficial em um ponto anterior à orelha e imediatamente posterossuperior à posição da articulação temporomandibular.
- Pulso temporal – pode-se palpar o ramo anterior da artéria temporal superficial posteriormente ao processo zigomático do osso frontal quando ele passa lateralmente à fáscia temporal e se dirige a regiões anterolaterais do couro cabeludo. Em alguns indivíduos, as pulsações da artéria temporal superficial podem ser vistas através da pele.

## Casos clínicos

### Caso 1

#### Bócio multinodular

Uma mulher de 50 anos procurou o médico por causa do aumento do tamanho de seu pescoço. O exame acusou que ela tinha uma massa nodosa irregular na região anterior do pescoço, medindo mais que 4 cm à esquerda, a qual desviava a traqueia para a direita e era móvel durante a deglutição.



O diagnóstico clínico foi bócio multinodular.

O aumento da glândula tireoide (bócio) tem causas multifatoriais. Esses múltiplos fatores podem ocasionar a formação de nódulos, os quais alguns são sólidos e outros são parcialmente císticos (cistos coloides). Essa formação de nódulos pode ser complicada por áreas de fibrose dentro da glândula. Outras causas de bócio multinodular incluem a deficiência de iodo e, em algumas circunstâncias, drogas que interferem no metabolismo e na produção de tiroxina (hormônio tireóideo). Os bócios podem ter a superfície regular ou nodular e, ocasionalmente, pode se estender até o mediastino superior como bócio mergulhante ( “mergulhando no tórax”).

A traqueia estava desviada.

O aumento da glândula tireoide pode não ser simétrico. Nesse caso, havia aumento assimétrico significativo do lobo esquerdo da tireoide que desviava a traqueia para a direita. Tal desvio pode ocasionar sintomas relacionados à respiração, deglutição e fala. Quando atinge um grau significativo, o aumento da glândula tireoide pode comprimir a traqueia, estreitando-a a tal ponto que a respiração pode se tornar ruidosa (estridor).

Rouquidão mais intensa pode estar relacionada à paralisia das pregas vocais devido ao comprometimento de um dos nervos laríngeos recorrentes. Esse achado suscita maior preocupação devido à possibilidade de malignidade dos nódulos tireóideos, com invasão direta do nervo laríngео recorrente.

**Ao exame, a glândula tireoide se movia durante a deglutição.**

Caracteristicamente, uma glândula tireoide aumentada se evidencia como uma massa no pescoço, ocorrendo de um dos lados da traqueia ou de ambos. A glândula tireoide aumentada se move durante a deglutição por estar fixada à traqueia pela fáscia pré-traqueal.

Muitos pacientes que apresentam aumento da tireoide não demonstram nenhuma anormalidade clínica ou bioquímica – esses pacientes estão eutireóideos. Foi indicado tratamento cirúrgico pelo bócio ser grande (desvio de traqueia e nódulo maior que 4 cm).

Depois de uma discussão relativa aos riscos e às complicações, foi realizada a tireoidectomia total por ter nódulos em ambos os lobos. Terminado o procedimento, cerca de 24 horas depois, a paciente se queixou de formigamento nas mãos e nos pés e em torno da boca e espasmo carpopedal. Esses sintomas são típicos da tetania causada por baixos níveis séricos de cálcio.

A etiologia do baixo nível sérico de cálcio foi a manipulação das glândulas paratireóides deixadas no local depois da operação. Essa manipulação leva a uma deficiência de funcionamento das glândulas paratireóides. A secreção do hormônio da paratireoide diminuiu rapidamente nas 24 horas subsequentes, ocasionando maior excitabilidade dos nervos periféricos, manifesta por espasmo carpopedal e formigamento orofacial. Os espasmos musculares podem ser evocados batendo-se de leve no nervo facial [VII], no ponto em que ele emerge da glândula parótida, para produzir a contração dos músculos faciais (sinal de Chvostek). Se não houve dano permanente nas paratireóides nos 30 a 90 dias seguintes, elas voltam a ter funcionamento.

A paciente se recuperou desses sintomas com reposição de cálcio por via oral.

Em seu retorno à clínica, a paciente passou a usar tiroxina suplementar oral, que se torna necessário depois da remoção da glândula tireoide.

A paciente também se queixou de alteração na voz.

A etiologia dessa alteração pode ser pela manipulação do nervo laríngео recorrente.

O nervo laríngео recorrente fica próximo à glândula tireoide. Se não houver lesão de sua estrutura, a recuperação da voz acontece em torno de 30 a 90 dias na maioria dos casos. A paciente evoluiu bem e a voz voltou ao normal, sem necessidade de cálcio e sem sintomas respiratórios.

## Caso 2

### Cálculo do ducto parotídeo

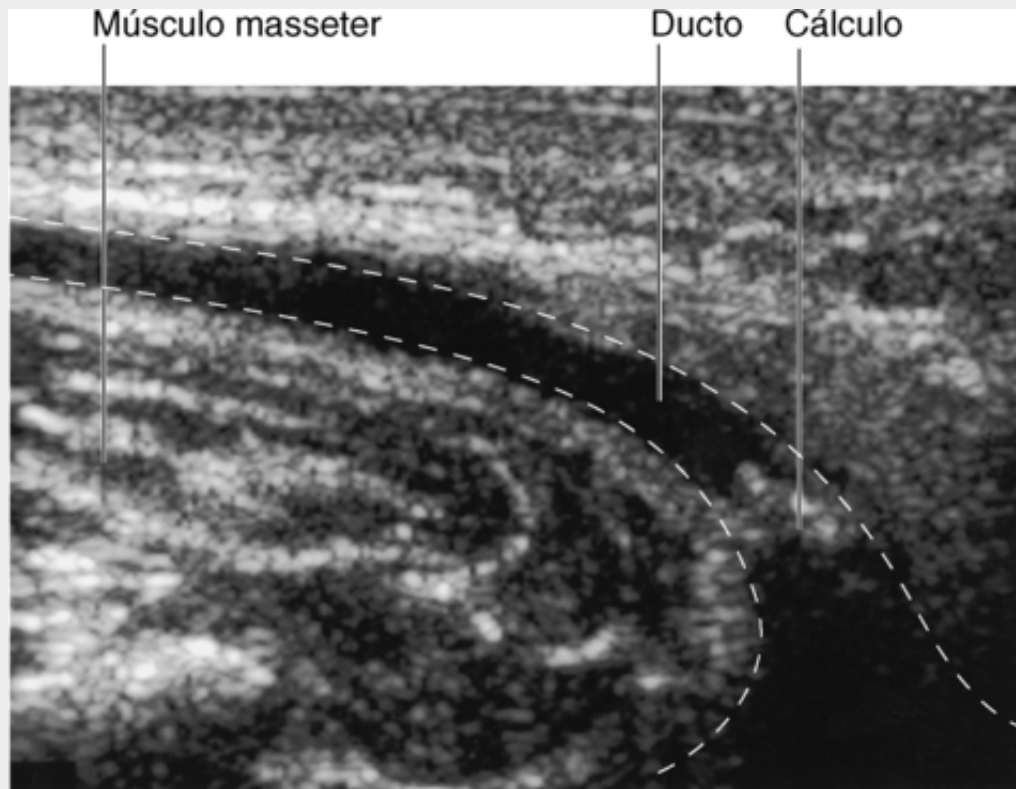
Um homem de 25 anos se queixou de tumefação significativa perto da orelha direita antes ou próximo do memento das refeições. Essa tumefação também se associava à dor considerável. Durante o exame, ele apresentava hipersensibilidade em torno da região da parótida direita e um nódulo duro foi demonstrado na mucosa bucal, num ponto adjacente aos dentes molares superiores direitos.

O diagnóstico de cálculo do ducto parotídeo foi definido.

A formação de cálculos nas glândulas salivares é mais vista na glândula submandibular, pois sua saliva é mais mucinosa e o ducto tem um longo trajeto ascendente a partir do assoalho da boca e drena contra a gravidade. Apesar disso, cálculos também se formam na glândula parótida e nos ductos parotídeos. É digno de nota que os cálculos do ducto parotídeo e os cálculos do ducto submandibular ocorrem em boca com higiene dentária e mucosa excelentes.

Foi realizado exame ultrassonográfico.

O exame ultrassonográfico inicial demonstrou cálculo na extremidade distal do ducto parotídeo direito, com evidências de dilatação (Fig. 8.288). A avaliação da glândula mostrou também ductos dilatados na glândula e evidências de linfadenopatia intraparotídea.



**FIG. 8.288** Ultrassonografia (vista axial) mostrando um cálculo em ducto parotídeo dilatado.

O paciente foi tratado com antibióticos.

Foram administrados antibióticos para tratar a infecção secundária (possivelmente por bactérias) ao processo inflamatório inicial. Ao retornar ao médico, alguns dias depois, a glândula estava com o tamanho normal e não havia evidências de inflamação ou infecção. Porém, o cálculo mantinha-se presente.

Havia necessidade de operação.

O cálculo estava na extremidade distal do ducto parotídeo e parecia lógico e simples fazer uma incisão pequena no esfíncter na mucosa bucal e liberar o cálculo, permitindo assim a drenagem normal da glândula, e assim foi feito. Infelizmente, após 4 anos, o paciente retornou com quadro semelhante ao inicial; porém, ao exame ultrassonográfico, a glândula estava significativamente destruída pela obstrução crônica e a presença de vários cálculos intraparenquimatosos. O tratamento clínico foi instituído (semelhante ao inicial), mas o paciente apresentou vários episódios de recrudescimento. Depois de uma conversa franca, ficou claro que o paciente havia tido outros episódios pregressos nos últimos 4 anos e foi decidido que a glândula parótida deveria ser removida cirurgicamente.

O paciente consentiu a remoção da glândula parótida, e, nessa ocasião, foi apresentada a ele a possibilidade de perda da função do nervo facial e paralisia facial.

No interior da glândula parótida, o nervo facial [VII] se divide em seus cinco ramos terminais. Na operação, a glândula é exposta e uma dissecação extremamente cuidadosa é necessária para se identificar o tronco do nervo facial saindo da mastoide, para depois separar a glândula dos ramos do nervo facial [VII]. Nesse paciente, esse procedimento tornou-se mais difícil devido às alterações inflamatórias crônicas na



glândula. Depois do procedimento, o paciente teve boa recuperação, embora apresentasse paresia leve de todo o lado direito da face (músculos da mímica). É importante ressaltar que foi preservado o paladar nos dois terços anteriores da língua. As fibras gustativas dos dois terços anteriores da língua seguem pelo nervo corda do tímpano, que é um ramo do nervo facial [VII]. Esse nervo sai do nervo facial [VII] e se une ao nervo lingual, proximamente à glândula parótida; portanto, qualquer dano ao nervo facial [VII] dentro da glândula parótida não afeta a sensibilidade especial (paladar).

Na semana seguinte, a paralisia melhorou; é provável que ela tenha ocorrido devido à manipulação do nervo durante o procedimento. O paciente permaneceu assintomático.

## Caso 3

### Hematoma extradural

**Um homem de 33 anos estava jogando críquete. Quando o arremessador jogou uma bola curta, ela quicou mais alto que ele esperava e o atingiu na lateral da cabeça. Ele caiu imediatamente, inconsciente, mas depois de cerca de 30 segundos se levantou com ajuda e se sentiu bem. Observou-se que ele apresentava contusão em torno da têmpora. Ele decidiu não continuar jogando e ficou fora do campo. Durante a hora subsequente, ele se tornou extremamente sonolento e acabou não conseguindo ser acordado. Ele foi levado às pressas para o hospital.**

Quando o paciente foi admitido no hospital, sua respiração estava superficial e irregular e foi necessário entubá-lo. Uma radiografia de crânio demonstrou fratura na região do ptério. Não foi demonstrada nenhuma outra anormalidade além de contusões menores do tecido mole sobre a fossa temporal esquerda.

Foi realizada uma TC.

A TC demonstrou uma área lentiforme de densidade alta na fossa esquerda do crânio.

O diagnóstico foi hemorragia extradural.

As fraturas na região do ptério são extremamente perigosas. Uma divisão da artéria meníngea média passa profundamente a essa estrutura e está sujeita à laceração e ruptura, especialmente em associação com a lesão do crânio nessa região. Nesse caso, a artéria meníngea média se rompeu e começou a sangrar, produzindo um grande coágulo extradural.

A pressão arterial do paciente começou a aumentar.

O volume no interior do crânio é fixo e evidentemente o que entra tem de sair (p. ex., sangue, líquido cerebrospinal). Caso haja lesão expansiva, como um hematoma extradural, não há espaço no qual possa haver sua descompressão. Quando a lesão se expande, o encéfalo é comprimido e a pressão intracraniana aumenta. Essa pressão comprime vasos, diminuindo assim a pressão de perfusão cerebral. Para combater isso, os mecanismos homeostáticos aumentam a pressão arterial para superar o aumento na pressão intracerebral. Infelizmente, o aumento na pressão intracraniana é complicado pelo edema cerebral que ocorre à lesão inicial e depois dela.

Foi realizado um procedimento cirúrgico de urgência.

Furos de broca foram feitos em torno da região do hematoma e ele foi evacuado. O pequeno ramo da artéria meníngea foi ligado, e o paciente passou alguns dias na unidade de tratamento intensivo. Felizmente, o paciente se recuperou sem problemas.

## Caso 4

### Estenose da artéria carótida interna

**Uma mulher de 60 anos foi trazida ao serviço de emergência com fraqueza aguda do lado direito, predominantemente no membro superior, que durou 24 horas. Ela se recuperou sem problemas, mas ficou extremamente preocupada com a natureza de sua doença e foi procurar seu médico.**

O diagnóstico foi ataque isquêmico transitório (AIT).

Um AIT é um déficit neurológico que se resolve em 24 horas. Ele é um tipo de acidente vascular encefálico.

Os déficits neurológicos podem ser permanentes ou transitórios. Muitos eventos transitórios se resolvem em 21 dias; qualquer eventualidade de ausência de resolução além de 21 dias constitui um acidente vascular encefálico estabelecido.

Foi realizada uma investigação quanto à causa do AIT.

Até 85% de todos os acidentes vasculares encefálicos decorrem de infarto cerebral, a maioria dos quais se deve à embolização.

Foi feito um exame Doppler dos vasos caróticos.

A maioria das embolias se origina de placas que se formam em torno da bifurcação da carótida. As embolias consistem em plaquetas agregadas, colesterol e detritos ateromatosos. As embolias também podem se originar do coração, secundariamente a tumores cardíacos ou infartos do miocárdio.

A lesão no cérebro era do lado esquerdo.

O córtex motor de todo o lado direito do corpo está representado na área motora esquerda do cérebro, que se situa no giro pré-central.

O exame ultrassonográfico de Doppler demonstrou estreitamento (estenose) significativo da artéria carótida interna esquerda, com evidências de formação de placas e fluxo anormal nessa região. O estreitamento era de aproximadamente 90%.

O tratamento tornava necessária uma operação.

Foi planejada uma endarterectomia (remoção da estenose e da placa ateromatosa) carótica. Esse procedimento é indicado na presença de uma placa ulcerada associada à estenose. O procedimento foi realizado sob anestesia geral, e uma incisão curvilínea foi feita do lado esquerdo do pescoço. Foram apresentadas as artérias carótida comum, carótida externa e carótida interna. Todos os vasos foram garroteados e foi feita derivação da artéria carótida comum para a artéria carótida interna para manter o fluxo sanguíneo cerebral durante o procedimento. A artéria carótida interna foi aberta e a placa foi excisada.

Depois do procedimento, a paciente evoluiu extremamente bem e não teve outros eventos cerebrais. Todavia, um estudante de medicina examinou a paciente no dia seguinte e observou alguns achados interessantes. Eles incluíam alteração da sensação na pele inferiormente à mandíbula, alteração da sensação do lado esquerdo do palato mole, uma prega vocal esquerda paralisada, incapacidade de encolher o ombro do lado esquerdo e um desvio da língua para a esquerda.

A etiologia dessas lesões se devia a um trauma nervoso localizado.

Esses déficits neurológicos podem ser explicados por trauma nos nervos que se situam nas proximidades da bifurcação da carótida. As alterações da sensação na pele podem ser explicadas por uma neurapraxia devida a danos aos nervos cervicais. A alteração da sensação no palato mole se deve à neurapraxia do nervo glossofaríngeo [IX]. A paralisia da prega vocal esquerda resultou da neurapraxia do nervo laríngeo recorrente, enquanto a incapacidade de encolher o ombro se deve à neurapraxia do nervo acessório [XI]. O desvio da língua pode ser explicado pelo dano ao nervo hipoglosso [XII].

Muitas dessas alterações são transitórias e se devem habitualmente a lesões por tração durante o procedimento cirúrgico.

## Caso 5

### Aneurisma da artéria comunicante posterior

**Uma mulher de 33 anos, em boa saúde e boas condições físicas, chegou ao serviço de emergência queixando-se de visão dupla e dor atrás do olho direito. Ela não apresentava outros sintomas. Ao exame do olho direito, a pupila estava dilatada. Havia uma ptose leve. O teste dos movimentos oculares revelou que o olho se virava para baixo e para fora e que o reflexo pupilar não estava presente.**

Esses achados mostraram que a paciente tinha paralisia ipsilateral do terceiro nervo (paralisia do nervo oculomotor [III]).

O nervo oculomotor [III] é o principal nervo motor dos músculos oculares e extraoculares. Ele se origina do mesencéfalo e perfura a dura-máter para seguir pela parede lateral do seio cavernoso. O nervo oculomotor [III] sai da cavidade do crânio e entra na órbita pela fissura orbital superior. Nessa fissura, ele se divide em suas porções superior e inferior.

É preciso avaliar o local da lesão no nervo.

A paralisia do terceiro nervo pode envolver o núcleo do nervo oculomotor [III], que, tipicamente, poupa a pupila e é indolor. Os reflexos pupilares são suprimidos pelas fibras autônomas do núcleo visceral N-III (Edinger-Westphal), que passa pelo gânglio ciliar.

O dano não pode ser uma lesão primária do núcleo do nervo oculomotor [III].

Como tanto os reflexos pupilares como a visão foram afetados, a lesão se encontra, provavelmente, ao longo do trajeto do nervo oculomotor [III]. Condições clínicas como diabetes melito e doenças vasculares podem produzir lesão isolada do nervo oculomotor [III] não associada a dor.

A lesão foi causada por um aneurisma.

Uma das causas mais comuns de paralisia do terceiro nervo é a pressão sobre o nervo por um aneurisma da artéria comunicante posterior, que se situa paralelamente ao nervo na margem anterior do tronco encefálico. Por fazer contato com a parte externa do nervo oculomotor [III], o aneurisma envolve as fibras parassimpáticas, o que leva a uma predominância da perda da função pupilar sobre a função geral.

O aneurisma teve sua imagem obtida por um angiograma.

A paciente foi submetida inicialmente a exames TC e RM. Atualmente, o teste definitivo para a avaliação de aneurismas que se originam do círculo arterial do cérebro (polígono de Willis) e de seus ramos é o angiograma de subtração digital. Este demonstrou o aneurisma da artéria comunicante posterior. A paciente foi submetida à cirurgia e teve recuperação excelente.

## Caso 6

### Epistaxes recorrentes

**Um menino de 10 anos foi trazido ao cirurgião otorrinolaringologista (ORL) com epistaxes (sangramento pelo nariz). O sangramento estava associado a seu hábito de mexer no nariz com o dedo. Todavia, o sangramento era profuso, e em duas ocasiões foram necessários a admissão hospitalar e o uso de compressas nasais.**

À inspeção, foi notada uma área infiltrada.

Os achados típicos são área infiltrada no aspecto anteroinferior do septo nasal (área de Kiesselbach). Esta é uma área muito vascularizada, que tem um número considerável de veias que são frequentemente traumatizadas ao se mexer no nariz.

O paciente foi submetido a tratamento.

O tratamento típico é a cauterização dessas veias proeminentes na área de Kiesselbach, que é, geralmente, realizada com analgesia local simples e aplicação de nitrato de prata.

Infelizmente, o garoto se envolveu em uma briga no dia seguinte e novamente apresentou epistaxe grave, que, de novo, se mostrou de difícil controle.

Não apenas há um rico plexo venoso em torno da área de Kiesselbach, como também significativo suprimento arterial, que é fornecido pelos ramos septais nasais das artérias etmoidal posterior e etmoidal anterior e pelos ramos da artéria palatina maior. Eles são suplementados pelos ramos septais da artéria labial superior.

Em muitos casos o tratamento é conservador.

O tratamento conservador envolve habitualmente, a colocação de compressas na cavidade nasal até que o sangramento cesse e que haja correção de qualquer anormalidade hemorrágica. Em pacientes com sangramento refratário ao tratamento médico, tem-se empregado uma série de manobras, incluindo a ligadura das artérias etmoidal anterior e etmoidal posterior por uma incisão medial no canto da órbita ou ligando outras artérias importantes que suprem a cavidade nasal. Infelizmente, muitos desses procedimentos fracassam devido à origem rica e variada do suprimento sanguíneo à cavidade nasal.

A determinação do local específico do sangramento pode ser obtida radiologicamente.

Colocando-se um cateter pela artéria femoral que passe pela aorta e chegue até a circulação carótica pode-se canular facilmente a artéria esfenopalatina, a partir do ramo maxilar da artéria carótida externa. O sangramento geralmente pode ser demonstrado, e o vaso pode ser embolizado usando-se pequenas partículas.

Felizmente, no caso desse menino, o sangramento cessou após o tratamento clínico subsequente, e ele permaneceu assintomático.

## Caso 7

### Complicação de uma fratura orbital

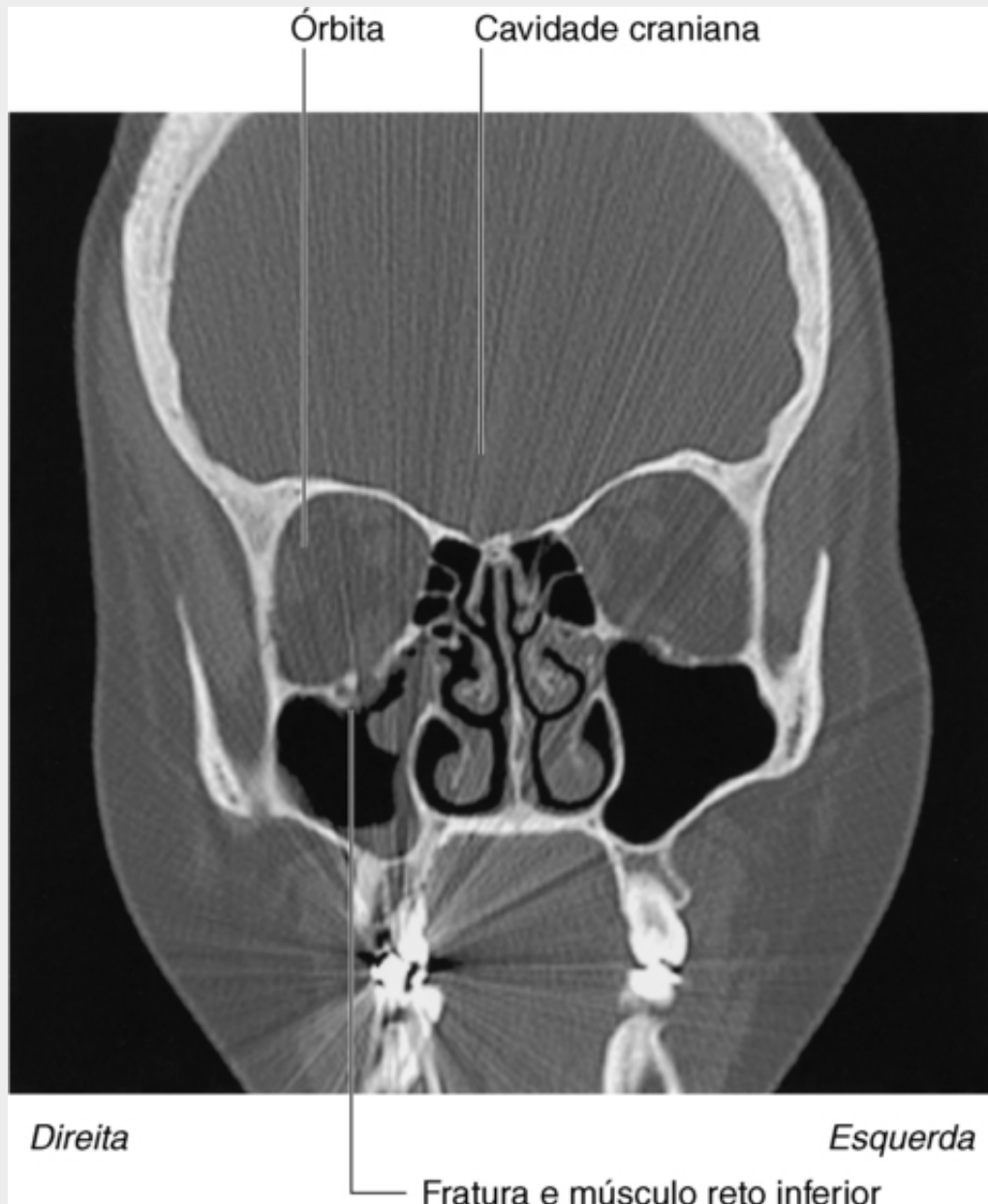
Um homem de 35 anos se envolveu em uma briga e levou um soco na órbita direita. Ele chegou ao serviço de emergência com visão dupla.

A visão dupla era em apenas um plano.

O exame das órbitas revelou que quando o paciente olhava para cima, o olho direito não conseguia efetuar a rotação em sentido superior quando abduzido. Havia alguma limitação nos movimentos oculares gerais. A avaliação do músculo reto lateral (nervo abducente [VI]), do músculo oblíquo superior (nervo troclear [IV]) e dos demais músculos oculares (nervo oculomotor [III]) não mostrou nada digno de nota.

O paciente foi submetido a uma TC.

A TC dos ossos faciais demonstrou uma fratura através do assoalho da órbita (Fig. 8.289).



**FIG. 8.289** TC coronal mostrando fratura da órbita.

Uma revisão cuidadosa dessa TC demonstrou que o músculo oblíquo inferior havia sido puxado inferiormente com o fragmento ósseo na fratura. Isso produziu um efeito de aprisionamento, de modo que quando o paciente olhava para cima, o olho esquerdo o acompanhava, mas o olho direito não conseguia devido ao músculo oblíquo inferior estar restrito.

O paciente foi submetido a uma exploração cirúrgica para elevar o pequeno fragmento ósseo e fazer o músculo oblíquo inferior retornar a sua posição apropriada. Durante o acompanhamento, o paciente não

apresentou complicações.

## Caso 8

### Macroadenoma da hipófise

Uma mulher de 30 anos procurou seu médico com uma história de amenorreia (ausência de menstruação) e galactorreia (produção de leite pela mama). Ela não estava grávida e parecia, fora isso, fisicamente apta e bem de saúde.

Mediu-se a prolactina sérica.

A prolactina é um hormônio produzido pela glândula hipófise necessário para a produção do leite materno após o parto. Esse hormônio estava acentuadamente elevado.

Testes clínicos adicionais demonstraram defeitos do campo visual.

A paciente foi ver um optometrista, que fez uma avaliação do campo visual, que demonstrou redução nos aspectos laterais dos campos visuais normais. Essa alteração era bilateral e simétrica – uma hemianopsia temporal bilateral.

As vias visuais determinaram então o local da lesão.

As informações visuais dos campos temporais são projetadas no aspecto medial da retina bilateralmente. As informações visuais dos aspectos mediais da retina são levadas em fibras que cruzam a linha mediana para o lado oposto, através do quiasma óptico.

A lesão se deu na área do quiasma óptico.

Qualquer ruptura do quiasma óptico produz o defeito do campo de hemianopsia bitemporal. Os tumores do quiasma óptico são raros, embora gliomas possam ocorrer. Com grande frequência, a compressão do quiasma óptico por tumores em sua vizinhança é a causa habitual da hemianopsia bitemporal.

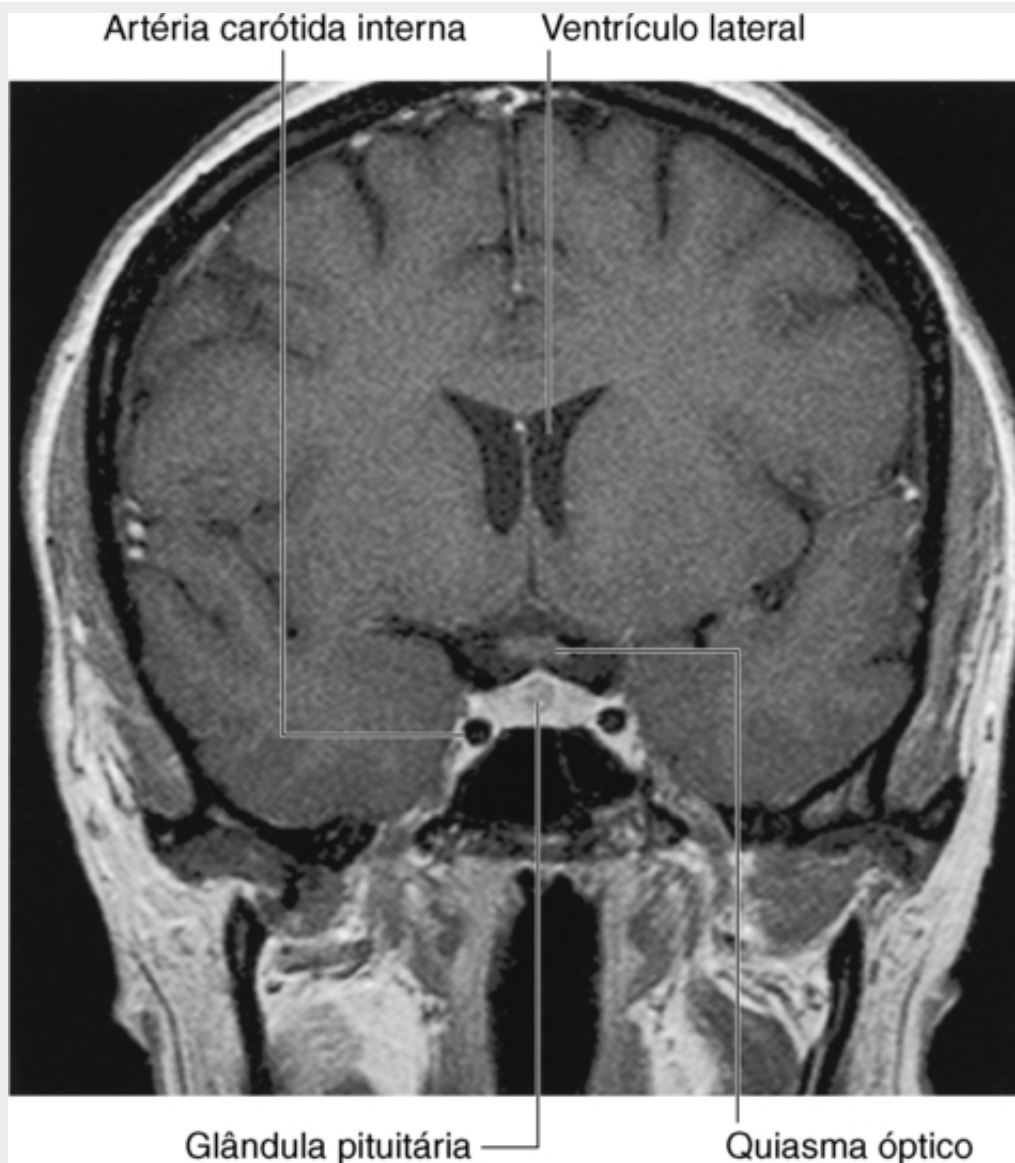
Foi diagnosticado um tumor da hipófise.

O quiasma óptico é anterior à glândula hipófise e extremamente próximo dela. Dado que a paciente está produzindo uma quantidade excessiva de prolactina (um tumor hipofisário) e há a perda da função do quiasma óptico, a explicação clínica mais provável é um tumor hipofisário exofítico que comprime o quiasma óptico.

Foi realizado um exame de RM, que demonstrou um grande tumor (macroadenoma) da glândula hipófise.

O tratamento farmacológico foi iniciado, e o tumor diminuiu de tamanho (Fig. 8.290). Os efeitos endocrinológicos da secreção de prolactina também cessaram.





**FIG. 8.290** Ressonância magnética coronal mostrando macroadenoma da hipófise.

Foram realizados exames de seguimento.

Nos anos subsequentes, o tumor diminuiu de tamanho. Infelizmente, a paciente começou novamente a secretar prolactina e foi realizada cirurgia.

Foi utilizada abordagem transesfenoidal.

Com precisão meticulosa, introduziu-se pela cavidade nasal, até o osso esfenóide, uma série de instrumentos cirúrgicos muito finos. O osso foi perfurado por brocas e por essa abordagem a glândula hipófise foi removida.

Deve-se tomar cuidado extremo porque de ambos os lados da glândula hipófise encontra-se o seio cavernoso, pelo qual passam a artéria carótida externa, o nervo oculomotor [III], o nervo troclear [IV], o nervo trigêmeo [V] e o nervo abducente [VI].

# Índice Remissivo

---

Números de página seguidos de “f” indicam figuras, de “t” indicam tabelas e de “q” indicam quadros.

## A

Abdome *See also* [Diafragma sistema gastrointestinal – GI; órgãos abdominais específicos](#)

abertura inferior do tórax, [262](#)

abertura superior pélvica, [263](#)

abscesso intra-abdominal, [414q](#)

anel inguinal superficial, [403–404](#)

cirurgia laparoscópica, [279q](#)

CT, [8f](#)

definindo a projeção de superfície do, [402](#)

desvio venoso da esquerda para a direita, [273–274](#)

incisões cirúrgicas, [278q](#)

inervação simpática, [44–45](#)

limites, [255f](#)

localizando os rins e a vesícula biliar, [409](#)

mudanças na pressão intra-abdominal, [258](#)

níveis vertebrais lombares, [404–405](#)

nível vertebral LI, [271](#), [405](#)

padrão de nove regiões, [278](#)

padrão de quatro quadrantes, [277](#), [407f](#)

papel na respiração, [258](#)

principais vasos sanguíneos, [406](#)

radiografias

dose de exposição à radiação, [11t](#)

interpretação de imagem, [10](#)

região posterior (Região posterior do abdome)

regiões de dor referida no intestino, [408](#)

relacionamento com

dorso, [62](#)

membros inferiores, [264](#), [545](#)

pelve, [263–264](#), [432](#)

tórax, [130–131](#), [263](#)

ultrassom, [7f](#)

vísceras principais

localizando pelos quadrantes abdominais, [407](#)

proteção, [256](#)

## Abdução

- da escápula, [687f](#)
- da extremidade distal da ulna, [776f](#)
- do quadril, [538f](#)

Abertura inferior pélvica, [428](#), [453](#)

Abertura piriforme, [855f](#)

Abertura safena, [572](#)

Abertura superior pélvica, [255](#), [259f](#), [263](#), [379f](#), [426](#), [430f](#), [435f](#), [449f](#)

Abertura torácica inferior, [126](#), [127f](#), [255](#), [262](#)

- parede flexível, [136](#), [137f](#)

Abertura torácica superior, [126](#), [130f](#), [847f](#), [854f](#)

Aberturas de comunicação entre membros inferiores e outras regiões, [545f](#)

Aberturas ductoejaculatório, [467f](#)

Aberturas na órbita óssea, [934f](#)

Aberturas na parede da faringe, [1046](#)

Aberturas na parede pélvica

- canal obturador, [452](#)
- forame isquiático maior, [452](#)
- forame isquiático menor, [452–453](#)

Abordagem regional à anatomia, [2](#)

Abordagem sistêmica para a anatomia, [2](#)

## Abscesso

- em fossas isquioanais, [504q](#)
- intra-abdominal, [414q](#)
- músculo psoas, [118q](#), [371q](#)

Acesso vascular ao membro inferior, [573q](#)

Acesso venoso, [251q](#)

- às linhas de centro e de diálise, [215q](#)
- central, [1005q](#)

Acesso venoso central, [1005q](#)

Acetábulo, [428f](#), [442f](#), [553](#)

Acidente vascular encefálico, [883q](#)

Acrômio, [85f](#), [690f](#), [692f](#), [704](#), [839f](#)

## Adução

- da escápula, [687f](#)
- de dedos, [792f](#)
- de quadril, [538f](#)

Adventícia, [27](#)

Aferentes viscerais, [396f](#)

- do coração, [209](#)
- no nervo vago, [219](#)
- plexo pré-vertebral, [494](#)

Aferição da pressão arterial, [756q](#)

Agentes de contraste, [6](#)

- em tomografia computadorizada, [11](#)

Agentes de contraste, [6](#)

- em tomografia computadorizada, [11](#)

Alargamento do colo do útero, [99](#), [108f](#)

Alargamento lombossacral, [99f](#), [108f](#)

Alça cervical, [1016–1017](#), [1028f](#)

Ampliações na medula espinal, [99](#)

Ampola

- da tuba uterina, [478f](#)
- do canal deferente, [471–473](#)
- do labirinto membranoso, [967f](#)
- hepatopancreática, [335f](#)
- retal, [460](#)

Ampola duodenal, [311f](#), [312](#)

Ampola retal, [460](#)

Anastomose porto cava, [275](#)

Anastomose portossistêmica, [356–357](#)

Anastomoses

- artéria femoral, [582f](#)
- arterial
  - em torno do joelho, [613f](#)
  - em volta do ombro, [720f](#)
- cruzado, [601f](#)
- e circulação colateral, [28q](#)
- na cavidade nasal, [1083f](#)
- porto cava, [275](#)
- portossistêmica, [356–357](#)

Anatomia

- abordagens regionais e sistêmicas para, [2](#)
- localização de descritores, [4](#)

Anel atrioventricular, [197f](#)

Anel de safena, [572f](#)

Anel fibroso, [77f](#), [78](#)

Anel inguinal

- profunda, [294](#), [298f](#), [300f](#)
- superficial, [269f](#), [295](#), [300f](#), [403–404](#), [475f](#)

Anel inguinal profundo, [294](#), [298f](#), [300f](#), [403f](#), [476f](#)

Anel inguinal superficial, [269f](#), [295](#), [300f](#), [403–404](#), [476f](#)

Anel pericraniano, [30f](#)

Anel tendíneo comum, [935f](#)

Anestesia

- dental, [989q](#)
- extradural, [106q](#)

Anestesia dental, [989q](#)

Anestesia extradural, [106q](#)

Aneurisma

- aórtico abdominal, [389](#), [419–420](#)
- artéria comunicante posterior, [1133q](#)
- artéria poplítea, [678q](#)
- intracerebral, [885q](#)
- torácico dissecante, [118q](#)

Aneurisma aórtico abdominal, [419–420](#)

- Aneurisma dissecante torácico, [118q](#)
- Aneurisma intracerebral, [885q](#)
- Aneurisma na ponta da basilar, [885f](#)
- Angina mesentérica, [353](#)
- Angiografia
  - coronária, [245](#)
  - subtração, [6](#)
  - subtração digital
    - artéria marginal, [353f](#)
    - do tronco celíaco, [345f](#)
- Angiografia por subtração digital, [6f](#)
  - artéria marginal, [353f](#)
  - do tronco celíaco, [345f](#)
- Ângulo esternal, [128f](#), [231](#)
- Antebraço, [771–776](#)
  - articulação radioulnar distal, [774–776](#)
  - compartimento anterior, [693f](#), [771f](#)
    - artérias e veias, [782–783](#)
    - músculos, [776–781](#)
    - nervos, [784–785](#)
  - compartimento posterior, [771f](#)
    - artérias e veias, [791–792](#)
    - músculos, [785–790](#)
    - nervos, [792](#)
  - compartimentos, [772](#)
  - componentes musculares, [693f](#)
  - eixo e a extremidade distal do cúbito, [773–774](#)
  - localização de grandes vasos e nervos, [824–825](#)
  - membrana interóssea, [775](#)
  - movimento, [688f](#)
  - pronação e supinação, [775–776](#)
    - músculos, [776](#)
  - raio, [772f](#)
    - eixo e a extremidade distal, [773](#)
  - tendões, [824–825](#)
- Anti-hélice, [953f](#), [1127f](#)
- Antitrigo, [953f](#), [1127f](#)
- Antro mastóideo, [961q](#)
- Antro pilórico, endoscopia, [317f](#)
- Ânus, [455f](#), [503f](#), [522f](#)
- Ânus, canal colateral do, [357](#)
- Aorta, [60f](#), [105f](#), [265f](#), [305f](#)
  - ascendente, [186f](#), [199f](#), [210](#)
  - coarctação, [217q](#), [247q](#)
  - torácica, [175f](#), [183f](#), [211f](#), [217q](#), [225f](#)
    - aneurisma da aorta dissecante, [118q](#)
- Aorta abdominal, [366f](#), [386–388](#)
  - ramos anteriores, [343–350](#)



- ramos posteriores, [388](#)
- ramos viscerais, [388](#)
- Aorta ascendente, [186f](#), [199f](#), [210](#)
- Aorta torácica, [175f](#), [183f](#), [211f](#), [217q](#), [225f](#)
  - aneurisma dissecante da aorta, [118q](#)
- Aparelho lacrimal, [932–933](#)
  - principais características, [1125–1126](#)
- Apêndice, [314f](#), [319–321](#)
- Apêndices omentais, [319f](#)
- Apendicite, [50q](#), [322q](#)
- Ápice da língua, [1095](#)
- Ápice do coração, [185f](#), [186](#)
- Aponeurose
  - bicipital, [732f](#), [754](#), [757f](#)
  - do músculo oblíquo externo, [283f](#), [295f](#), [403f](#)
  - do músculo oblíquo interno, [284f](#), [296f](#)
  - do músculo transverso abdominal, [285f](#)
  - palatina, [1106–1108](#)
- Aponeurose bicipital, [732f](#), [754](#), [757f](#)
- Aponeurose palatina, [1106–1108](#)
- Aponeurose palmar, [778f](#), [800f](#)
- Aponeurose plantar, [648f](#), [649f](#)
- Aracnoide-mater, [59–60](#), [99f](#), [103](#), [876](#), [886f](#)
- Arcabouço esquelético
  - de pescoço: vértebras cervicais, [844–845](#)
  - fossas infratemporal e temporal, [973–974](#)
- Arcabouço esquelético da cavidade oral
  - mandíbula, [1090–1091](#)
  - maxilas, [1088](#)
  - osso esfenóide, [1088–1090](#)
  - osso hioide, [1091](#)
  - ossos palatinos, [1088](#)
  - osso temporal, [1090](#)
  - parte cartilaginosa da tuba faringotimpânica, [1090](#)
- Arcabouço esquelético da parede torácica
  - articulações, [148–150](#)
  - costelas, [144–146](#)
  - esterno, [147–148](#)
  - vértebras torácicas, [143](#)
- Arcabouço esquelético do dorso
  - espaços posteriores entre os arcos vertebrais, [73](#)
  - forames intervertebrais, [72–73](#)
  - vértebras, [64–72](#)
- Arcadas arteriais, [314f](#)
- Arco da aorta, [134f](#), [171f](#), [183f](#), [186f](#), [196f](#)
  - e anomalias, [217q](#)
  - e ramos, [215–216](#)
- Arco do carpo, [793](#), [794f](#)

Arco lateral do pé, [543f](#)  
Arco longitudinal do pé, [648](#)  
Arco longitudinal lateral, [648f](#)  
Arco longitudinal medial, [648f](#)  
Arco palmar profundo, [813f](#)  
    artéria radial e, [812–814](#)  
    visualização, [827](#)  
Arco palmar superficial, [811f](#)  
    artéria ulnar e, [812](#)  
    visualização, [827](#)  
Arco plantar, [657f](#)  
Arco púbico, [453f](#)  
Arcos  
    aórticos, [134f](#), [171f](#), [183f](#), [186f](#), [196f](#), [215–217](#)  
    da cricoide, [1121f](#), [1123f](#)  
    do pé, [543f](#), [648–649](#)  
    vertebral, [57](#), [68](#), [73](#)  
Arcos palatoglossos, [1108f](#)  
Arcos tendíneos, [454](#)  
    do diafragma, [370f](#)  
Arco superciliar, [855f](#)  
Arco transversal do pé, [543f](#), [648](#)  
Arco venoso dorsal  
    da mão, [814f](#)  
    do pé, [550f](#), [659f](#), [670f](#)  
Arco vertebral, [57](#), [68](#)  
    articulações entre, [78](#)  
    espaços posteriores entre, [73](#)  
Área nua do fígado, [331](#)  
Áreas intercondilares de tíbia, [587–588](#), [607f](#)  
Aréola, [140f](#), [232f](#)  
Artéria alveolar anterossuperior, [1116](#), [1118](#)  
Artéria alveolar inferior, [991](#), [1116](#)  
Artéria alveolar posterossuperior, [999](#), [1116](#)  
Artéria apendicular, [321f](#)  
Artéria arqueada, [658](#)  
Artéria auricular posterior, [1012t](#), [1013](#)  
Artéria auricular profunda, [991](#)  
Artéria axilar, [694f](#), [733–734](#)  
Artéria braquial, [720f](#), [756](#), [768](#)  
    localizando no braço, [821](#)  
    ramos, [757f](#)  
Artéria braquial profunda, [718f](#), [720f](#), [756](#), [762f](#)  
Artéria bucal, [990f](#)  
Artéria carótida comum, [126f](#), [134f](#), [848](#), [872f](#), [1010–1011](#)  
Artéria carótida comum direita, [1010](#)  
Artéria carótida comum esquerda, [216](#), [1010](#)  
Artéria celiaca, [271](#)

Artéria central da retina, [941](#)

Artéria cervical ascendente, [100f](#)

Artéria cervical profunda, [1032](#)

Artéria cervical transversa, [87f](#), [90f](#), [1026–1027](#), [1032](#)

Artéria ciliar posterior longa, [947f](#)

Artéria circunflexa anterior do úmero, [720f](#), [735](#)

Artéria circunflexa posterior do úmero, [720f](#), [721](#), [735](#)

Artéria cólica direita, [350](#), [352f](#)

Artéria cólica esquerda, [350](#), [352f](#)

Artéria cólica média, [348f](#), [350](#), [352f](#)

Artéria comunicante anterior, aneurisma, [886f](#)

Artéria comunicante posterior, aneurisma, [1133q](#)

Artéria coronária direita, [198](#), [200f](#)

Artéria coronária esquerda, [198](#), [200–201](#)

Artéria de Adamkiewicz, [100f](#), [120](#)

Artéria descendente anterior esquerda, [198](#)

Artéria digital palmar, [812f](#)

Artéria do canal pterigóideo, [999](#)

Artéria dorsal do pé, [647f](#), [658f](#), [669f](#)

Artéria epigástrica inferior, [291–292](#), [484f](#)

Artéria epigástrica superior, [155f](#), [156](#), [291–292](#), [369f](#)

Artéria escapular circunflexa, [718f](#), [720f](#), [721](#)

Artéria esfenopalatina, [999](#), [1083](#)

Artéria espinal anterior, [100f](#), [103f](#)

Artéria esplênica, [310f](#), [339f](#), [345f](#), [346](#)

Artéria etmoidal anterior, [1084](#)

Artéria etmoidal posterior, [1084](#)

Artéria facial, [917–919](#), [1012t](#), [1013](#)

Artéria facial transversa, [919](#)

Artéria faríngea ascendente, [961](#), [1012t](#), [1013](#), [1110f](#)

Artéria femoral, [296f](#), [403f](#), [561f](#), [566](#), [600–602](#), [664f](#)

Artéria femoral circunflexa lateral, [561f](#), [601](#)

Artéria femoral circunflexa medial, [561f](#), [602](#)

Artéria fibular, [626](#)

Artéria fibular circunflexa, [626](#)

Artéria frênica inferior, [369f](#), [386–388](#)

Artéria gástrica esquerda, [344](#)

Artéria gastroduodenal, [313f](#), [345f](#)

Artéria gastro-omental, [310f](#), [312](#), [336f](#), [339f](#), [345f](#)

Artéria genicular medial superior, [613f](#)

Artéria glútea inferior, [497](#), [561f](#), [566–568](#), [582](#)

Artéria glútea superior, [496](#), [561f](#), [566–568](#), [582](#)

Artéria hepática comum, [347](#)

Artéria hepática direita, [332f](#)

Artéria hepática esquerda, [332f](#)

Artéria hepática própria, [310f](#), [313f](#), [339f](#)

Artéria ileocólica, [321f](#), [350](#), [352f](#)

Artéria ilíaca externa, [300f](#), [379f](#), [390f](#), [430f](#), [462f](#), [561f](#)

Artéria ilíaca interna, 379f, 430f, 435f, 462f, 495f, 561f  
    tronco anterior, 496–498  
    tronco posterior, 496

Artéria ilíaca profunda circunflexa, 291–292

Artéria iliolombar, 496

Artéria infraorbital, 930f, 999, 1116f

Artéria intercostal, 151f, 291f

Artéria intercostal supremo, 155f, 1031f, 1033

Artéria interóssea anterior, 783, 792

Artéria interóssea comum, 783

Artéria interóssea posterior, 783, 791f

Artéria interóssea recorrente, 791

Artéria labial superior, 1084

Artéria labiríntica, 969

Artéria lacrimal, 941

Artéria laríngea inferior, 1066

Artéria laríngea superior, 1066

Artéria lingual, 1012t, 1013, 1098f, 1100, 1110f

Artéria lombar, 105f, 387f, 388

Artéria marginal, 352–353

Artéria massetérica, 991

Artéria maxilar, 998, 1012t, 1013  
    ramos, 918f, 919, 990, 999

Artéria meníngea acessória, 875, 991

Artéria meníngea média, 990–991, 1124–1125

Artéria meníngea posterior, 875

Artéria mental, 990f

Artéria mesentérica inferior, 271, 272f, 343f, 351q, 358  
    artéria cólica esquerda, 350  
    artéria retal superior, 350  
    artéria sigmoide, 350

Artéria musculofrênica, 155f, 156, 291–292

Artéria nasal dorsal, 942

Artéria nasal lateral, 1084

Artéria obturatória, 496, 561f, 566–568, 602

Artéria occipital, 925f, 1012t, 1013

Artéria oftálmica, 934f  
    ramos, 919, 926

Artéria palatina ascendente, 1110f, 1111

Artéria palatina maior, 999, 1083, 1111

Artéria palpebral medial, 942

Artéria pancreática dorsal, 336

Artéria perineal, 516, 517f

Artéria plantar lateral, 657

Artéria plantar medial, 657–658, 669f

Artéria poplítea, 617, 626–627, 673f  
    aneurisma, 678q

Artéria principal do polegar, 813

Artéria profunda da coxa, [561f](#), [600–602](#)  
Artéria profunda do pênis, [516](#)  
Artéria pudenda interna, [496](#), [516](#), [517f](#)  
Artéria pulmonar direita, [174](#)  
Artéria pulmonar esquerda, [174](#)  
Artéria radial, [757f](#), [782–783](#), [792](#), [811–814](#)  
    arco palmar profundo, [805f](#)  
    transecção da, [783q](#)  
Artéria radicular anterior, [100](#)  
Artéria radicular magna, [101](#)  
Artéria radicular posterior, [100](#)  
Artéria recorrente radial, [782–783](#)  
Artéria retal média, [496](#), [497f](#)  
Artéria retal superior, [350](#)  
Artérias, [27](#)  
    da faringe, [1049](#)  
    da pelve e do períneo, [495–501](#)  
    da perna, compartimento posterior, [626–627](#)  
    da região do glúteo, [582](#)  
    do couro cabeludo, [925–926](#)  
    do membro superior, trauma, [737q](#)  
    do palato, [1110–1111](#)  
    dos membros inferiores, [566–568](#)  
    no períneo, [516](#), [517f](#)  
Artéria sacral lateral, [100f](#), [496](#)  
Artéria sacral mediana, [387f](#), [388t](#), [498](#)  
Artérias brônquicas, [174](#), [175f](#)  
Artérias carótidas, [881f](#)  
Artérias carótidas externas, [848f](#), [912](#), [980f](#), [990f](#), [1010–1011](#)  
    ramos, [926](#)  
Artérias carótidas internas, [848f](#), [882](#), [1011](#)  
    estenose, [872f](#), [1132q](#)  
Artérias cólicas, [348f](#)  
Artérias coronárias, [198–201](#)  
    terminologia clínica, [201q](#)  
Artérias cremastéricas, [516](#)  
Artérias digitais palmares comuns, [812f](#)  
Artérias digitais palmares próprias, [812f](#)  
Artérias do tarso, [658](#)  
Artérias etmoidais, [941](#)  
Artérias frênicas superiores, [225t](#)  
Artérias gástricas curtas, [310f](#), [339f](#)  
Artérias ileais, [349–350](#)  
Artérias ilíacas comuns, [324f](#), [343f](#), [379f](#), [387f](#), [388t](#), [462f](#), [561f](#)  
    obstrução, [529q](#)  
Artérias intercostais anteriores, [134f](#), [156](#)  
Artérias intercostais posteriores, [100f](#), [134f](#), [155–156](#), [225t](#)  
Artérias jejunais, [348–350](#)



Artérias medulares segmentares, [100f](#)  
Artérias metacarpais palmares, [813f](#), [814](#)  
Artérias ováricas, [498](#)  
Artérias pancreaticoduodenais inferiores, [336f](#), [348](#)  
Artérias pancreaticoduodenais superiores, [310f](#), [313](#), [336](#), [348f](#)  
Artérias perfurantes  
da coxa, [601f](#), [602](#)  
da planta do pé, [657f](#)  
Artérias pudendas, [324f](#)  
Artérias pudendas externas, [516](#)  
Artérias pulmonares, [174](#), [175f](#), [183f](#)  
Artérias renais, [378](#), [388t](#)  
Artérias retais inferiores, [516](#)  
Artérias sigmóides, [350](#)  
Artérias temporais profundas, [980](#)  
Artérias testiculares, [269f](#), [379f](#), [388t](#), [390f](#), [516](#)  
Artéria subclávia, [100f](#), [126f](#), [130f](#), [134f](#), [211f](#)  
e ramos  
na raiz do pescoço, [1031–1032](#)  
no triângulo posterior do pescoço, [1026f](#)  
Artéria subclávia direita, [1031](#)  
Artéria subclávia esquerda, [216](#), [1031–1032](#)  
Artéria subcostal, [225t](#)  
Artéria subescapular, [735](#)  
Artéria supraduodenal, [313f](#)  
Artéria supraescapular, [720–721](#), [1026–1027](#), [1032](#)  
Artéria supraorbital, [925f](#), [930f](#), [941](#)  
Artéria suprarrenal inferior, [386f](#)  
Artéria suprarrenal média, [386f](#)  
Artéria supratrocLEAR, [942](#)  
Artérias vertebrais, [100f](#), [881f](#), [882](#), [1032](#)  
Artéria temporal média, [980–981](#)  
Artéria temporal superficial, [1012t](#), [1013](#)  
Artéria tibial anterior, [626](#), [632f](#)  
Artéria tibial posterior, [626–627](#), [657–658](#)  
Artéria timpânica anterior, [991](#)  
Artéria tireóidea inferior, [1019](#), [1026f](#), [1032](#)  
Artéria tireóidea superior, [1012t](#), [1013](#), [1015f](#), [1019](#)  
Artéria torácica interna, [156](#), [292f](#)  
em relação à glândula timo, [212f](#)  
mama direita e, [131f](#)  
na parede torácica, [134f](#), [155f](#)  
na raiz do pescoço, [1032](#)  
parede abdominal anterolateral, [291f](#)  
Artéria torácica lateral, [735](#)  
Artéria torácica superior, [734](#)  
Artéria toracoacromial, [143f](#), [734](#)  
Artéria ulnar, [757f](#), [783](#), [811f](#), [812](#)

Artéria umbilical, [496](#)

Artéria uretral, [516](#), [517f](#)

Artéria uterina, [435f](#), [497f](#), [498](#)

Artéria vaginal, [496](#), [497f](#)

Artéria vertebral posterior, [100f](#)

Artéria vertebral segmentar, [100f](#)

Artéria vesical inferior, [496](#)

Artéria vesical superior, [496](#)

Articulação acromioclavicular, [706](#)

- deslocamento, [711q](#)

Articulação calcaneocuboide, [644](#)

Articulação do cotovelo

- articulações, [764–766](#)
- artrite, [768q](#)
- cápsula e ligamentos articulares, [765f](#)
- cotovelo de tenista e golfista, [768q](#)
- deslocamento, [766q](#)
- fraturas
  - da cabeça do rádio, [768q](#)
  - fratura supracondiliana do úmero, [766q](#)
- lesão do nervo ulnar, [768q](#)
- membrana sinovial, [765f](#)
- movimentos, [688f](#)
- mudanças no desenvolvimento, [767q](#)
- ossos, [690](#)

Articulação do joelho

- exame de, [614q](#)
- identificando estruturas ao redor, [664](#)
- lesão, [676q](#)
- ligamentos, [610–611](#)
- mecanismo de bloqueio, [612–613](#)
- membrana fibrosa, [610](#)
- membrana sinovial, [609–610](#)
- meniscos, [607](#)
- movimentos, [539f](#)
- substituição, [23f](#)
- superfícies articulares, [606–607](#)
- suprimento vascular e inervação, [613](#)

Articulação do punho, [795–796](#)

- discos articulares, [794f](#)
- movimentos de mão em, [689f](#)
- ossos, ossificação, [14f](#)
- túnel do carpo e estruturas no, [798](#)

Articulação do quadril, [541f](#)

- acetábulo, [558–561](#)
- flexores, [544f](#)
- ligamentos, [560–561](#)
- movimentos, [538f](#)

- necrose avascular, [16f](#)
- substituição total, [24f](#)
- Articulação do tornozelo, [536f](#), [541f](#), [638–640](#)
  - arranjo de estruturas grandes ao redor do, [646–647](#)
  - fraturas, [641q](#)
  - identificando tendões ao redor do, [668](#)
  - movimentos, [539f](#)
- Articulação esternoclavicular, [231f](#), [705–706](#)
  - deslocamento da, [711q](#)
- Articulação glenoumeral, [686](#), [707–710](#)
  - deslocamento, [712q](#)
- Articulação radioulnar distal, [774–776](#)
- Articulação sacroilíaca, [426f](#), [446–447](#), [535f](#)
  - problemas com, [448q](#)
- Articulação subtalar, [542f](#), [641f](#), [642](#)
- Articulação talocalcaneonavicular, [642–643](#)
- Articulação tarsal transversa, [640](#), [641f](#)
- Articulação tibiofibular, [616](#)
- Articulação zigoapofisária, [72f](#), [78f](#), [446](#)
- Articulações
  - da parede torácica, [148–150](#)
  - da pelve, [446–448](#)
  - das costas, [77–78](#)
  - doença degenerativa, [22q](#), [614q](#)
  - do membro superior, [690–691](#)
  - entre as costelas e vértebras, [125f](#)
  - laringe
    - cartilagem cricoide, [840f](#), [848f](#), [1053](#)
    - cartilagem tireoide, [1054](#)
    - cartilagens aritenoides, [1055](#)
    - cartilagens corniculadas, [1056](#)
    - cartilagens cuneiformes, [1056](#)
    - epiglote, [1055](#)
  - sinovial, [18–20](#)
  - sólido, [20–21](#)
  - substituição de, [24q](#)
- Articulações bicondilares, [20](#)
- Articulações carpo, [796](#)
- Articulações cartilaginosas, [20–21](#)
- Articulações condilares (elipsoide), [20](#), [691](#)
- Articulações costotransversais, [148f](#), [149](#)
- Articulações costovertebrais, [148–149](#)
- Articulações cricoaritenóideas, [1059](#)
- Articulações cricotireóideas, [1058–1059](#)
- Articulações de bola e soquete, [20](#)
- Articulações do carpo, [795](#)
- Articulações do pé
  - articulação talocalcaneonavicular, [642–643](#)

- interfalangeal, [646](#)
- intertarsal, [640](#)
  - articulação calcaneocuboide, [644](#)
  - subtalar, [642](#)
- metatarsal transverso profundo, [645](#)
- metatarsofalangeal, [645](#)
- tarsometatarsica, [644–645](#)
- tornozelo, [638–640](#)
  - ligamento lateral, [640f](#)
  - ligamento medial (deltoide), [639–640](#)
- Articulações em dobradiça, [20](#), [691](#)
- Articulações em pivô, [20](#)
- Articulações em sela, [20](#)
- Articulações esternocostais, [149–150](#)
- Articulações fibrosas, [20](#)
- Articulações intercondrais, [149f](#), [150](#)
- Articulações interfalângicas
  - da mão, [796](#)
  - do pé, [646](#)
  - fulcros de, [803f](#)
  - movimentos, [691f](#)
- Articulações intertarsais do pé, [640](#)
- Articulações intervertebrais, [77–78](#)
- Articulações lombossacrais, [446](#)
- Articulações manúbrio-esternais, [149f](#), [150](#)
- Articulações metacarpofalângicas, [691](#), [796](#)
- Articulações metatarsofalângicas, [645](#)
- Articulações planas, [20](#)
- Articulações sinoviais
  - articulação do cotovelo, [765f](#)
  - articulação do joelho, [606–613](#)
  - características específicas, [18](#)
  - descrições baseadas em forma e movimento, [19](#)
  - doenças das, [80q](#)
  - esternocostal, [149f](#)
  - tipos específicos das, [20](#)
- Articulações sinoviais biaxiais, [19](#)
- Articulações sinoviais multiaxiais, [19](#)
- Articulações sinoviais uniaxiais, [19](#)
- Articulações sólidas, [21f](#)
  - cartilaginoso, [20–21](#)
  - fibrosa, [20](#)
- Articulações tarsometatarsais, [644–645](#)
- Articulações temporomandibulares, [975–977](#)
  - cápsula articular, [976](#)
  - ligamento extracapsular, [976](#)
  - movimentos da mandíbula, [976–977](#)
- Articulações uncovertebrais, [78](#), [79f](#)

Articulações xifisternais, [149f](#), [150](#)

Artrite na articulação do cotovelo, [768q](#)

Artroscopia, [23](#)

- de joelho, [615](#)

Árvore brônquica, [172–173](#)

Asa do sacro, [263f](#), [426f](#), [445f](#)

Asa maior do osso esfenóide, [862](#), [934f](#), [993f](#)

Asa menor do osso esfenóide, [993f](#)

Assoalho da axila, [731f](#), [820f](#)

Assoalho da boca, [845f](#)

Assoalho da cavidade craniana

- forames e fissuras, [870f](#)
- fossa craniana anterior, [865–866](#)
  - asas menores do esfenóide, [866](#)
- fossa craniana média
  - esfenóide, [867–868](#)
  - osso temporal, [868](#)
- fossa craniana posterior
  - forame magno, [868](#)
  - limites, [868](#)
  - parte escamosa do osso occipital, [869](#)
  - sulcos e forame, [868–869](#)

Assoalho da cavidade nasal, [1077](#)

Assoalho da cavidade oral

- entrada, [1094](#)
- músculos gênio-hióideo, [1092–1093](#)
- músculos milo-hióideo, [1092–1093](#)
- nervo lingual em, [1101f](#)

Assoalho da órbita, [928](#)

Assoalho do canal inguinal, [296](#)

Assoalho pélvico, [429f](#)

- diafragma pélvico, [454–456](#)
- inervação dos níveis S2 a S4 da medula espinal, [438](#)
- membrana perineal e bolsa perineal profunda, [457–459](#)
- músculos e fáscia, interseção no corpo perineal, [439](#)

Ataque cardíaco, [202–203](#)

Aterosclerose, [27q](#)

Atlas (CI), [69–71](#), [844f](#)

Átrio direito, [133f](#), [185f](#), [187f](#), [191–192](#), [273f](#)

Átrio esquerdo, [185f](#), [187f](#), [193–195](#), [207f](#)

Atrofia muscular, [26q](#)

Audição, órgãos, [968](#)

Aurículas

- cardíaca, [191f](#), [193f](#)
- ótica, [954](#), [1127](#)

Auscultação

- cardíaca, [204q](#)
- posições, para as valvas cardíacas, [236f](#)



Ausculta cardíaca, [204q](#)

Axila

como área de transição, [686f](#), [721–736](#)

parede anterior, [720f](#), [723–726](#)

fáscia clavipeitoral, [725–726](#)

músculo peitoral maior, [724](#)

músculo peitoral menor, [725](#)

músculo subclávio, [724–725](#)

Axila: conteúdo, [731–736](#)

artéria axilar, [733–734](#)

músculo bíceps braquial, [732](#)

músculo coracobraquial, [732–733](#)

plexo braquial, [738–742](#)

posicionamento, [820–821](#)

processo axilar da glândula mamária, [749](#)

vasos linfáticos

nódulos apicais, [749](#)

nódulos centrais, [749](#)

nódulos do úmero, [748](#)

nódulos peitorais, [748](#)

nódulos subescapulares, [749](#)

veia axilar, [736](#)

## B

Baço, [305f](#), [338](#)

alargamento do, [342](#)

em relação aos rins, [374f](#)

projeção superficial do, [409f](#)

ruptura do, [342](#)

Bainha axilar, [731f](#)

Bainha bulbar, [936](#)

Bainha carotídea, [1002](#)

Bainha do reto, [287](#)

Bainhas digitais fibrosas, [801–802](#)

Bainhas fibrosas dos dedos, [649](#)

Bainhas sinoviais

da mão, [801f](#)

do pé, [651f](#)

Base do coração, [184–186](#), [189f](#)

Base do encéfalo

artérias, [882f](#)

nervos cranianos em, [897f](#)

Bastonetes, [951](#)

Bexiga urinária, [366f](#), [379f](#)

ápice da, [463](#)

base da, [463](#)

cálculos, [465q](#)

câncer, [466q](#)

- cateterização suprapúbica, [466q](#)
- contida na pelve, [423–425](#)
- infecção, [469q](#)
- pescoço da, [464](#)
- superfícies inferolateral da, [463](#)

Bifurcação carotídea, [872f](#)

Bigorna, [958f](#), [961–962](#), [970f](#)

Biópsia

- fígado, [411q](#)
- medula óssea, [444q](#)

Bloqueio do nervo

- nervo intercostal, [160q](#)
- nervo pudendo, [491q](#)
- plexo braquial, [830q](#)

Bochechas, [1091–1092](#)

Bócio multinodular, [1021q](#), [1129–1130](#)

Bolsa

- omental, [266f](#), [304](#)
- subacromial, inflamação, [713q](#)
- subtendínea, do músculo subescapular, [708](#), [709f](#)
- suprapatelar, [609](#)

Bolsa de Hartmann, [341](#)

Bolsa maior, [304](#)

Bolsa menor, [304](#)

Bolsa omental, [266f](#), [304](#)

Bolsa pré-patelar, [609f](#)

Bolsa subacromial, inflamação da, [713q](#)

Bolsa suprapatelar, [609](#)

Braço

- artéria braquial, [756](#)
  - posicionamento, [821](#)
- artéria profunda braquial, [756](#)
- compartimentos, [750](#)
- e pescoço, paredes e transição entre, [720f](#)
- movimento na articulação glenoumeral, [688f](#)
- músculos, [693](#)
  - músculo bíceps braquial, [754–755](#)
  - músculo braquial, [755](#)
  - músculo coracobraquial, [754](#)
  - músculo tríceps braquial, [755–756](#)
  - tríceps braquial do tendão, [822](#)

nervos

- alça cervical, [1016–1017](#)
- nervo acessório, [1014–1015](#)
- nervo cervical transverso, [1016f](#)
- nervo facial, [1013](#)
- nervo glossofaríngeo, [1014f](#)
- nervo hipoglosso, [1015–1016](#)

nervo vago, [1014f](#)

ossos

eixo e extremidade distal do úmero, [751–752](#)

extremidade proximal do rádio, [752](#)

extremidade proximal do úmero, [752](#)

veias, [759](#)

Bregma, [860f](#)

Broncoscopia, [178q](#)

Brônquio principal direito, [129f](#)

Brônquios lobares, [172f](#), [173](#)

Bulbo, [880f](#)

Bulbo do pênis, [507f](#), [525f](#)

artéria, [516](#)

Bulbo do vestibulo, [475f](#), [506](#), [523f](#)

## C

Cabeça de medusa, [357](#)

Cabeça do fêmur

irrigação de sangue para, [557](#)

medula amarela, [15f](#)

Cabeça (Rosto; Fossa infratemporal; Cavidades nasais; Crânio; Fossa temporal)

anatomia de superfície, [1120](#)

cavidade craniana, [864–869](#)

componentes, [842–846](#)

couro cabeludo, [839f](#), [922–927](#)

drenagem linfática clínica, [1039q](#)

fossa pterigopalatina, [992](#)

funções, [841](#)

grandes compartimentos, [837](#), [838f](#)

imaginologia médica, [871q](#)

marcos principais, [1120–1121](#)

meninges, [873–877](#)

músculos, [846](#)

nervos cranianos, [850](#), [894–900](#)

osso hióideo, [845](#)

palato mole, [846](#)

planos fasciais, [1004q](#)

pontos do pulso, [1128](#)

posição anatômica de, [1120–1121](#)

regiões anatomicamente definidas, [838–839](#)

relacionamento com as costas, [61](#)

suportado pelo ligamento cervical, [81](#)

tomografia computadorizada, [11t](#)

Calázio, [930](#)

Calcâneo, [542f](#), [622f](#), [636–637](#)

Cálculo do ducto da parótida, [913](#), [1130–1131](#)

Cálculos

bexiga, [465q](#)

- ducto da parótida, [913](#), [1130–1131](#)
- trato urinário, [380q](#)
- vesícula biliar, [341q](#)
- Cálculos biliares, [341q](#)
- Cálculo ureteral, [413q](#)
- Cálice maior, [377](#)
- Cálice menor, [377](#)
- Cálices, renal, [377](#)
- Calvária, porção lateral, [858](#)
- Camada aponeurótica do couro cabeludo, [922–923](#)
- Camada de tecido conjuntivo do couro cabeludo
  - denso, [922](#)
  - frouxo, [923](#)
- Camada intermediária de músculos do antebraço, [779](#), [780f](#)
- Camada meníngea da dura-máter, [873](#)
- Camada muscular circular, [47f](#)
- Camada muscular longitudinal, [47f](#)
- Camada periosteal da dura-máter, [873](#)
- Camada profunda de músculos do antebraço, [780f](#)
  - compartimento anterior, [781](#)
  - compartimento posterior, [788](#)
- Camadas da parede abdominal, [280f](#), [288f](#)
- Camadas de globo ocular
  - fibrosa, [949](#)
  - vascular, [950](#)
- Camadas do couro cabeludo
  - camada aponeurótica, [922–923](#)
  - pele, [922](#)
  - pericrânio, [923](#)
  - tecido conjuntivo (denso), [922](#)
  - tecido conjuntivo frouxo, [923](#)
- Camadas musculares do sistema entérico, [364f](#)
- Camada superficial dos músculos do antebraço, [778f](#)
  - compartimento anterior, [777–779](#)
  - compartimento posterior, [785–788](#)
- Câmaras do coração, [207f](#)
  - átrio direito, [191–192](#)
  - átrio esquerdo, [193–194](#)
  - bombas, [190f](#)
  - da valva aórtica, [196](#)
  - ressonância magnética, [190f](#)
  - tricúspide, [192–193](#)
  - valva mitral, [194](#)
  - valva pulmonar, [193](#)
  - ventrículo direito, [192](#)
  - ventrículo esquerdo, [194](#)
- Câmaras do globo ocular, [947](#)
- Câmera Gamma, [9f](#)

Canais semicirculares, [965f](#), [966](#)

Canal anal, [319f](#), [324](#), [423–425](#), [460–462](#), [482f](#)  
veias associadas, [500f](#)

Canal arterial, [203](#)

Canal deferente, [269f](#), [298f](#), [300f](#), [435f](#), [470–472](#)

Canal do hipoglosso, [870f](#)

Canal dos adutores, [572–573](#)

Canalículo coclear, [967](#)

Canal incisivo, [1077f](#), [1082](#)

Canal inguinal, [471f](#)  
anel inguinal profundo, [294](#)  
anel inguinal superficial, [295](#)  
assoalho, [296](#)  
conteúdos, [296–297](#)  
cordão espermático, [297](#)  
ligamento redondo do útero, [297](#)  
parede anterior, [296](#)  
parede posterior, [296](#)  
teto, [296](#)

Canal nasolacrimonial, [934f](#)

Canal obturador, [432f](#), [452](#), [562](#)

Canal óptico, [934f](#)

Canal palatovaginal, [994](#)

Canal pterigóideo, [933f](#), [993](#)  
artéria, [999](#)  
nervo do, [997–998](#)

Canal vertebral, [59](#), [68](#)  
arranjo das estruturas no, [104](#), [105f](#)  
curso dos nervos espinais no, [108f](#)

Câncer  
bexiga, [466q](#)  
cervical, [480q](#)  
esôfago, [224q](#), [250q](#), [317f](#)  
estômago, [318q](#)  
mama, [749q](#)  
ovário, [477q](#)  
pâncreas, [336q](#)  
próstata, [474q](#)  
pulmão, [179q](#), [242q](#)  
trato urinário, [381–382](#)  
vértebras e, [77q](#)

Câncer de mama, [141q](#)

Caninos, [1114](#), [1115f](#)

Capilares linfáticos, [29f](#)

Cápsula articular, [18](#), [19f](#)  
articulação do joelho, [607f](#)  
articulação glenoumeral, [708–709](#)  
articulação temporomandibular, [976f](#)



Características mucosas da faringe, [701f](#)  
Carcinoma de células transitórias, [382f](#)  
Cardiopatas congênitas, [203q](#)  
Carina, [172f](#), [178f](#)  
cartilagem  
    alar, [1074](#), [1078f](#)  
    costal, [125](#), [144](#), [231f](#)  
    hialina, [77f](#)  
    laringe  
        cartilagem cricoide, [840f](#), [848f](#), [1053](#)  
        cartilagem tireoide, [1054](#)  
        cartilagens aritenoides, [1055](#)  
        cartilagens corniculadas, [1056](#)  
        cartilagens cuneiformes, [1056](#)  
        epiglote, [1055](#)  
    perda, na doença articular degenerativa, [22f](#)  
    tipos de, [12](#)  
Cartilagem costal, [125](#), [144](#), [231f](#)  
Cartilagem cricoide, [840f](#), [848f](#), [1053](#)  
Cartilagem elástica, [12](#)  
Cartilagem hialina, [12](#), [18](#), [19f](#), [77f](#)  
Cartilagem septal, [1076f](#)  
Cartilagem tireoide, [848f](#), [1054](#)  
Cartilagens alares, [1074](#), [1078f](#)  
Cartilagens aritenoides, [1055](#)  
Cartilagens corniculadas, [1056](#)  
Cartilagens cuneiformes, [1056](#)  
Carúncula  
    lacrimal, [1126f](#)  
    sublingual, [1103f](#)  
Catarata, [948q](#)  
Cateter duplo J, [383f](#)  
Cateter interno, [251](#)  
Cateterismo  
    suprapúbica, [466q](#)  
    uretral, [469q](#)  
    via artéria femoral, [573](#)  
Cauda axilar da mama, [141q](#)  
Cauda equina, [105f](#), [108f](#)  
Cavidade abdominal, [260–262](#)  
    contínua com a cavidade pélvica, [264f](#)  
    limites, [277f](#)  
    orientação, [263f](#)  
Cavidade articular, [19f](#)  
Cavidade craniana, [837](#)  
    ossoalho, [870f](#)  
        fossa craniana anterior, [865–866](#)  
        fossa craniana média, [867–868](#)

- fossa craniana posterior, [868–869](#)
- saída dos nervos cranianos, [896f](#)
- teto, [864–865](#)
- Cavidade da laringe
  - divisão em regiões, [1059](#)
  - limites, [1059](#)
  - rima vestibular e glote, [1059–1061](#)
  - ventrículos e sáculos da laringe, [1059](#)
- Cavidade glenoide, [690f](#), [703f](#)
- Cavidade oral: arcabouço esquelético
  - mandíbula, [1090–1091](#)
  - maxilas, [1088](#)
  - osso esfenóide, [1088–1090](#)
  - osso hioide, [1091](#)
  - ossos palatinos, [1088](#)
  - osso temporal, [1090](#)
  - parte cartilaginosa da tuba faringotimpânica, [1090](#)
- Cavidade oral *See also* [Língua](#)
  - assoalho
    - acesso ao, [1094](#)
    - músculos genio-hióideos, [1092–1093](#)
    - músculos milo-hióideos, [1092–1093](#)
  - bochechas, [1091–1092](#)
  - dentes e gengivas, [1114](#)
    - artérias, [1116–1117](#)
    - drenagem linfática, [1117f](#)
    - inervação, [1118](#)
    - veias, [1117](#)
  - em relação à laringe, [1052f](#)
  - fissura oral e lábios, [1113–1114](#)
  - funções, [1087](#)
  - glândulas salivares
    - glândula parótida, [1102](#)
    - glândulas sublinguais, [1103–1104](#)
    - glândulas submandibulares, [1103](#)
    - inervação, [1104–1105](#)
    - vasos, [1104](#)
  - inervação, [1088](#)
  - istmo orofaríngeo, [1114](#)
  - músculo bucinador, [1092](#)
  - relação com as fossas nasais, [1069f](#)
  - teto, [1087](#)
    - artérias, [1110–1111](#)
    - drenagem linfática, [1112f](#)
    - inervação, [1112](#)
    - palato duro, [1105](#)
    - palato mole, [1106](#)
    - veias, [1112](#)

Cavidade pélvica, [429](#), [430f](#)

continua com a cavidade abdominal, [264f](#)

estruturas atravessando ureteres na, [435](#)

funções sustentação da, [423–425](#)

orientação da, [263f](#)

projeção posterior da, [434](#)

Cavidade peritoneal, [255](#)

diálise, [305–306](#)

ligamentos, [309](#)

mesentérios, [309](#)

omentos, [307](#)

propagação da doença, [306](#)

*shunts* ventriculoperitoneais, [305](#)

subdivisões, [304–309](#)

Cavidade pleural direita, [129f](#)

Cavidade pleural esquerda, [129f](#)

Cavidades nasais, [837](#), [1069–1087](#)

acessos

canal obturador, [562](#)

espaço entre o ligamento inguinal e o osso pélvico, [563](#)

forame isquiático maior, [562–563](#)

forame isquiático menor, [563](#)

arcabouço esquelético, osso etmoide, [1072–1074](#)

artérias, [1083](#)

assoalho, [1077](#)

cóanos, [1081](#)

em relação à laringe, [1052f](#)

inervação, [1072](#)

nervo olfatório, [1085](#)

parassimpática, [1086](#)

ramos do nervo maxilar, [1086](#)

ramos do nervo oftálmico, [1085](#)

simpática, [1086](#)

irrigação sanguínea, [1072](#), [1082–1084](#)

linfáticos, [1086–1087](#)

narinas, [1080](#)

nariz externo, [1074](#)

paredes

lateral, [1070–1071](#), [1077–1080](#), [1082](#)

medial, [1076](#)

regiões, [1071](#)

seios paranasais, [1074–1076](#)

células etmoidais, [1075–1076](#)

seios esfenoidais, [1076](#)

seios frontais, [1075](#)

seios maxilares, [1076](#)

teto, [1077](#)

veias, [1084](#)

Cavidades pleurais, [129f](#), [151f](#)  
  espaço potencial da, [128](#)  
  pleura, [163–167](#)  
  pulmões, [167–178](#)  
  pulmões circundantes, [162](#)  
  visualização, [236–238](#)

Cavidade torácica, compartimentos, [123](#)

Ceco, [266f](#), [314f](#), [319–321](#)

Celoma, [33f](#), [38f](#)

Células aéreas, mastoide, [960f](#)

Células etmoidais, [1075–1076](#)

Centro de gravidade, [537f](#), [540f](#), [612f](#)

Cerebelo, [880f](#)

Cérebro, [879f](#)

Cerume, [955](#)

Cervix iliocostal, [94f](#), [95t](#)

Cifose, [76q](#)

Circulação, colateral, anastomose e, [28q](#)

Circulação colateral, anastomoses e, [28q](#)

Círculo arterial do cérebro (polígono de Willis), [883](#)

Circundução do braço, [688f](#)

Cirroose  
  de fígado, [356q](#)  
  suspeita, a biópsia para, [411q](#)

Cirurgia de linfonodo retroperitoneal, [393q](#)

Cirurgia laparoscópica  
  do abdome, [279q](#)  
  vista do ducto cístico e artéria cística, [332f](#)

Cisterna do quilo, [158f](#), [177f](#), [227](#), [228f](#)

Cisto do ducto tireoglosso, [1020](#)

Claudicação intermitente, [603q](#)

Clavícula, [130f](#), [231f](#), [690f](#), [702](#), [839f](#)  
  fraturas, [711q](#)

Clitóris, [475f](#), [506–507](#), [523f](#)

Clivo, [868](#), [869f](#)

Cóanos, [846f](#), [1069f](#), [1081](#)

Coarctação da aorta, [217q](#), [247q](#)

Cóccix, [56f](#), [64f](#), [66](#), [72](#), [426f](#), [445](#)  
  ponta, [114–116](#)

Cóclea, [960f](#), [965–967](#)

Colangiografia trans-hepática percutânea, [337f](#)

Colarinho musculofascial, [840f](#)

Colículo seminal, [467f](#)

Colo, [322–323](#)  
  carcinoma, [462q](#)

Colo, [479f](#)  
  carcinoma de, [480q](#)

Colo ascendente, [308f](#), [314f](#), [319–320](#), [323](#), [355f](#)

Colo cirúrgico do úmero proximal, [705](#)  
Colo descendente, [308f](#), [320f](#), [323](#)  
Colo sigmoide, [319–320](#), [323](#)  
Colostomia, [327–328](#), [415q](#), [419](#)  
Colo transverso, [304f](#), [319–320](#)  
Coluna vertebral, [53f](#)  
    longa, e medula espinal curta, [62](#)  
    região cervical, [65f](#)  
    região lombar, [67f](#)  
    região torácica, [66f](#)  
Comissura posterior, [510f](#)  
Compartimento anterior da coxa, [543f](#), [584](#), [589–593](#)  
Compartimento anterior da perna  
    artérias, [632](#)  
    músculos, [630–632](#)  
    nervos, [632](#)  
Compartimento anterior do antebraço, [693f](#), [771f](#)  
    artérias e veias, [782–783](#)  
    músculos, [776–781](#)  
    nervos, [784–785](#)  
Compartimento anterior do braço, [693f](#), [750f](#)  
    músculos, [754–756](#)  
Compartimento lateral da perna, [544f](#)  
    artérias, [629f](#)  
    músculos, [628–629](#)  
    nervos, [548f](#), [630](#)  
Compartimento medial da coxa, [544f](#), [584](#), [589](#), [594–597](#)  
Compartimento posterior da coxa, [584](#), [589](#), [595f](#), [598–599](#)  
Compartimento posterior da perna, [544f](#)  
    artérias, [626–627](#)  
    músculos, [621–625](#)  
    nervos, [548f](#), [627–628](#)  
Compartimento posterior do antebraço, [693f](#), [771f](#)  
    artérias e veias, [791–792](#)  
    músculos  
        infra-hióideos, [1007](#)  
        supra-hióide, [1007](#)  
    nervos, [792](#)  
Compartimento posterior do braço, [693f](#), [750f](#)  
    músculo tríceps braquial, [755–756](#)  
Compartimentos fasciais cervicais, [1002](#)  
Compartimentos longitudinais da fáscia do pescoço, [1002](#)  
Compartimentos musculares da coxa  
    anterior, [544f](#), [584](#), [589f](#)  
    medial, [589](#), [594–597](#)  
    posterior, [584](#), [589](#), [595f](#), [598–599](#)  
Compartimentos musculares da perna  
    anterior, [630–632](#)



- lateral, [628–630](#)
- posterior, [621–628](#)
- Compartimentos musculares do braço, [750](#)
- Compartimentos vasculares do pescoço, [840f](#), [1000](#)
- Compartimento vertebral do pescoço, [840f](#), [1000](#)
- Compartimento visceral do pescoço, [840f](#), [1000](#)
- Comunicação interatrial, [203q](#)
- Comunicação, papéis da cabeça e pescoço na, [841](#)
- Concha
  - cavidade nasal, [1070](#), [1073f](#), [1078f](#)
  - da orelha, [953f](#), [1127f](#)
- Concha nasal inferior, [855f](#)
- Concussão, [893q](#)
- Côndilo
  - da tíbia, [587–588](#)
  - do fêmur, [584](#)
  - do úmero, [752](#)
- Côndilo femoral lateral, [611f](#)
- Côndilo femoral medial, [611f](#)
- Côndilos occipitais, [863](#)
- Conduto ileal, [328](#)
- Cone arterioso, [193f](#)
- Cones, [951](#)
- Conexões venosas intracranianas das veias faciais, [920](#)
- Conjuntiva, [928f](#), [930](#)
- Constrições
  - esôfago, [224f](#)
  - ureteral, [380](#)
- Conteúdo da axila, [731–736](#)
  - artéria axilar, [733–734](#)
  - músculo bíceps braquial, [732](#)
  - músculo coracobraquial, [732–733](#)
  - plexo braquial, [738–742](#)
  - posicionamento, [820–821](#)
  - processo axilar da glândula mamária, [749](#)
  - vasos linfáticos
    - nódulos apicais, [749](#)
    - nódulos centrais, [749](#)
    - nódulos do úmero, [748](#)
    - nódulos peitorais, [748](#)
    - nódulos subescapulares, [749](#)
  - veia axilar, [736](#)
- Conteúdo da fossa pterigopalatina, [994–999](#)
  - artéria maxilar, [998](#)
  - nervo do canal pterigóideo e gânglio pterigopalatino, [997–998](#)
  - nervo maxilar, [995](#)
  - veias, [999f](#)
- Conteúdo da fossa temporal

artérias temporais profundas, [980](#)

artéria temporal média, [980–981](#)

músculo temporal, [979–980](#)

nervos temporais profundos, [980](#)

nervo zigomaticotemporal, [980](#)

## Coração

ausculta, [204q](#)

câmaras, [190–196](#)

defeitos congênitos, [203q](#)

esqueleto cardíaco, [197](#)

inervação, [206–209](#)

nervos simpáticos, [43f](#)

orientação cardíaca, [184–190](#)

plexo cardíaco, [43f](#), [49f](#), [208f](#)

sistema de condução, [206q](#), [207f](#)

vascularização coronariana, [198–199](#), [204](#)

visualização de margens, [235](#)

## Cordas, [191](#)

Cordas vocais, [840f](#)

Córnea, [949](#)

Corno do cóccix, [69–71](#)

Cornos do cóccix, [445f](#)

Coroide, [947f](#), [950](#)

Coronos do osso hioide, [845f](#), [1091f](#)

Corpo ciliar, [947f](#), [950f](#)

Corpo do clitóris, [507](#)

Corpo do esterno, [147](#)

Corpo do ísquio, [443f](#)

Corpo do osso esfenóide, [861](#)

Corpo do pênis, [507f](#)

Corpo do púbis, [453f](#), [552f](#)

Corpo esponjoso, [506](#)

Corpo perineal, [439f](#), [459–460](#), [509f](#)

Corpos cavernosos, [506](#)

Corpos fundidos de vértebras cervicais, [76f](#)

Corpo vertebral, [57f](#), [59–60](#), [68](#)

Córtex renal, [377](#)

## Costelas

articulação com a cabeça das, [148–149](#)

articulação com as vértebras torácicas, [125](#), [144](#)

atípicas, [146f](#)

cartilagens costais, [124](#), [144](#)

cervical, [150q](#), [241q](#)

contagem, [231](#)

elemento costal fundido, [64f](#)

fraturas, [152q](#)

e trauma arterial, [737](#)

margem costal, [145f](#)

- movimento de alça de balde, [163f](#)
- na área posterior do abdome, [367](#)
- na inspiração, [137f](#)
- superiores e inferiores, [146](#)
- típicas, [145f](#)
- Costelas atípicas, [146f](#)
- Costelas cervicais, [150q](#), [241q](#)
- Costelas falsas, [144](#), [145f](#)
- Costelas flutuantes, [144](#), [145f](#)
- Costelas verdadeiras, [144](#), [145f](#)
- Cotovelo de golfista, [768q](#)
- Cotovelo deslocado, [766q](#)
- Cotovelo de tenista, [768q](#)
- Couro cabeludo, [839f](#)
  - artérias, [925–926](#)
  - camadas, [922–923](#)
  - drenagem linfática, [926–927](#)
  - inervação, [924–925](#)
  - meninges e, [890f](#)
  - veias, [926](#)
- Coxa, [536f](#), [583–602](#)
  - artérias, [600–602](#)
    - femoral, [600–602](#)
    - obturatória, [602](#)
  - articulação tibiofibular, [616](#)
  - compartimentos musculares, [544f](#), [584](#), [589–599](#)
    - anterior, [548f](#), [590–593](#)
    - medial, [548f](#), [594–597](#)
    - posterior, [584](#), [598–599](#)
  - fossa poplítea, [616–617](#)
  - nervos, [603–606](#)
    - femoral, [604](#)
    - isquiático, [605–606](#)
    - obturador, [604](#)
  - veia safena magna, [603](#)
  - vista anterior e posterior, [583f](#)
- Coxim de gordura, [18](#), [19f](#)
  - articulação do cotovelo, [765f](#)
  - infrapatelar, [607f](#), [609](#)
- Coxim de gordura infrapatelar, [609](#)
- Crânio, [53f](#), [842](#)
  - base
    - funções relacionadas à cavidade oral, [1089f](#)
    - linha de fixação da faringe ao, [1041f](#)
  - forames externos, [856t](#)
  - forames internos, [866t](#)
  - fratura da calota craniana, [872q](#)
  - nervo trigêmeo saído da, [914f](#)

- subdivisões, [855](#)
- vista anterior, [855–857](#)
  - mandíbula, [856–857](#)
  - maxilas, [856](#)
  - osso frontal, [856](#)
  - ossos zigomáticos e nasais, [856](#)
- vista inferior, [860–863](#)
  - parte anterior, [861](#)
  - parte média, [861–863](#)
  - parte posterior, [863](#)
- vista lateral, [857–859](#)
  - mandíbula, [859](#)
  - parte visível do esqueleto facial, [858](#)
  - porção lateral da calvária, [858](#)
- vista posterior
  - osso occipital, [859](#)
  - ossos temporais, [860](#)
- vista superior, [860](#)
- Crista do supinador, [752–754](#)
- Crista etmoidal, [1072](#), [1073f](#)
- Crista ilíaca, [85f](#), [113f](#), [289f](#), [367f](#), [402f](#), [535f](#)
- Crista intertrocantérica, [555f](#), [556](#)
- Crista neural, [33f](#)
- Crista occipital externa, [859f](#)
- Crista supramastóidea, [972f](#), [973](#)
- Crista terminal, [191](#)
- Cruras
  - do diafragma, [105f](#), [262f](#), [369f](#), [370f](#)
  - do pênis e do clitóris, [506](#)
- Cuboide, [542f](#), [637](#)
- Cuneiformes, [542f](#), [634f](#), [637](#)
  - medial, [628f](#)
- Curvatura
  - do estômago, [311f](#)
  - espinal, [54f](#)
  - lateral, ausência de, [111](#)
  - primário e secundário, no plano sagital, [112](#)
- Curvatura do colo do útero, [54f](#), [112f](#)
- Curvatura lombar, [54f](#), [112f](#)
- Curvatura sacral/coccígea, [54f](#), [112f](#)
- Curvatura torácica, [54f](#), [112f](#)
- Cúspides
  - tricúspide, [192–193](#)
  - valva mitral, [194](#)
  - valva pulmonar, [193](#)
- Cúspides ou válvulas semilunares, [193](#)
  - valva aórtica, [196f](#)
  - valva pulmonar, [194f](#)